

**OPTIMALISASI PRODUKSI KOPI BUBUK ASLI LAMPUNG  
DENGAN METODE SIMPLEKS  
(Studi Kasus Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung di Waydadi  
Kecamatan Sukarame Bandar Lampung)**



**Skripsi  
Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat Guna  
Memperoleh Gelar Strata 1 (S1) dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung**

**Oleh  
RUCHIMAT HASLAN  
NPM: 1411050177**

**Jurusan: Pendidikan Matematika**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG  
2018 M/ 1439 H**

**OPTIMALISASI PRODUKSI KOPI BUBUK ASLI LAMPUNG  
DENGAN METODE SIMPLEKS  
(Studi Kasus Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung di Waydadi  
Kecamatan Sukarame Bandar Lampung)**

**Skripsi**

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat Guna  
Memperoleh Gelar Strata 1 (S1) dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung**



**Pembimbing I : Dr. Nanang Supriadi, M.Sc.  
Pembimbing II : Sri Purwanti Nasution, M.Pd.**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG  
2018 M / 1439 H**

## ABSTRAK

### OPTIMALISASI PRODUKSI KOPI BUBUK ASLI LAMPUNG DENGAN METODE SIMPLEKS (Studi Kasus Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung di Waydadi Kecamatan Sukarame Bandar Lampung)

Oleh:  
Ruchimat Haslan

Metode simpleks adalah suatu metode yang digunakan untuk memecahkan masalah pemrograman linear dengan perhitungan berulang-ulang (iterasi) yang dilakukan berkali-kali sampai mencapai solusi optimal. Dalam memecahkan permasalahan pemrograman linear perlu diadakannya penentuan mengenai kendala-kendala dan pertidaksamaan yang terdapat dalam program linear. Metode simpleks dapat menyelesaikan masalah pemrograman linear yang meliputi banyak pertidaksamaan dan banyak variabel. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan produksi kopi bubuk di Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung. Penelitian ini adalah studi pustaka yang merupakan telaah dari literatur dengan mengkaji buku-buku, catatan-catatan dan laporan-laporan yang sesuai dengan bidang yang diteliti. Langkah-langkah untuk mengoptimalkan hasil produksi antara lain: (1) observasi, (2) pengumpulan data, (3) membuat model matematika, (4) mengoptimalkan hasil produksi dengan metode simpleks, (5) mengoptimalkan hasil produksi dengan alat bantu *software Lindo 6.1*.

Hasil perhitungan menggunakan metode simpleks dengan alat bantu *software Lindo* menunjukkan bahwa produksi yang diterapkan di Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung sudah optimal. Tingkat produksi optimal sebesar Rp 2.325.000 dengan memproduksi kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang bagus dan menarik sebanyak 46 kemasan dan kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang biasa sebanyak 163 kemasan. Dengan menggunakan metode simpleks hasil perhitungan optimalisasi produksi pada Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung mengalami peningkatan keuntungan sebesar Rp 825.000.

**Kata Kunci:** *Linear Programming, Metode Simpleks, Optimalisasi, Lindo 6.1*





**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

**Alamat : Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarama Bandar Lampung Telp. 0721780887**

**PERSETUJUAN**

**Judul Skripsi : OPTIMALISASI PRODUKSI KOPI BUBUK ASLI LAMPUNG  
DENGAN METODE SIMPLEKS (Studi Kasus Industri  
Rumah Kopi Bubuk Asli Lampung di Waydadi Kecamatan  
Sukarama Bandar Lampung)**

**Nama : Ruchimat Haslan  
NPM : 1411050177  
Jurusan : Pendidikan Matematika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan**

**MENYETUJUI**

**Untuk dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqasyah Fakultas  
Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung**

**Pembimbing I**

**Dr. Nanang Supriadi, M.Sc  
NIP. 19791128 200501 1 005**

**Pembimbing II**

**Sri Purwanti Nasution, M.Pd  
NIP. -**

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan Pendidikan Matematika**

**Dr. Nanang Supriadi, M.Sc  
NIP. 19791128 200501 1 005**





**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

*Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260*

**PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul: **OPTIMALISASI PRODUKSI KOPI BUBUK ASLI LAMPUNG DENGAN METODE SIMPLEKS (Studi Kasus Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung di Waydadi Kecamatan Sukarame Bandar Lampung)** disusun oleh: **RUCHIMAT HASLAN, NPM. 1411050177**, Jurusan Pendidikan Matematika telah diujikan dalam Sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada hari/tanggal: Kamis/2 Agustus 2018 pukul 13.00 s.d 15.00 WIB

**TIM MUNAQOSYAH**

**Ketua : Dr. H. R. Masykur, M.Pd**

**Sekretaris : Abi Fadila, M.Pd**

**Penguji Utama : Dr. Achi Rinaldi, M.Si**

**Penguji I : Dr. Nanang Supriadi, M.Sc**

**Penguji II : Sri Purwanti Nasution, M.Pd**



**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**

**Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd**

**NIP. 19560810 198703 1 001**



## MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ۖ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ۖ

Artinya: “Karena Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan(5),  
Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan(6)”



## PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, serta memberikan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat teriring salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, yang selalu kita nantikan syafaatnya di akhirat kelak. Aamiin. Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Ayahanda Muhammad Padiyo dan Bunda Wagiye tercinta. Yang telah memberikan doa tulus dan terimakasih selalu penulis persembahkan untuk jasa, pengorbanan, dalam mendidik dan membesarkanku dengan penuh kasih sayang sehingga dapat menghantarkan kesuksesanku dalam menyelesaikan pendidikanku di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Kakak-kakakku Marchamah Ulfa M.Pd. dan Siti Zulaicha. Yang selalu mendoakan dan memotivasi diriku untuk bersemangat dalam segala hal.
3. Almamater tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

## RIWAYAT HIDUP

**Ruchimat Haslan** lahir di Kotabumi pada tanggal 30 Mei 1996, anak Ketiga dari pasangan Bapak M. Padiyo dan Ibu Wagiyem. Pendidikan dimulai dari Sekolah Dasar Negeri 2 Madukoro Lampung Utara yang diselesaikan pada tahun 2008, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 6 Kotabumi Lampung Utara yang diselesaikan pada tahun 2011, setelah itu penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Kotabumi yang diselesaikan pada tahun 2014. Pada tahun 2014 meneruskan pendidikan S1 di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung pada Jurusan Pendidikan Matematika.

Penulis aktif dalam kegiatan organisasi dan mengikuti berbagai kegiatan antara lain sebagai berikut:

1. Aktif di Kegiatan KAMMI PK UIN Raden Intan Lampung 2014-2018
2. Aktif di Kegiatan IKAM LAMPURA 2014-2018
3. Aktif di Kegiatan HIMATIKA UIN Raden Intan Lampung 2015-2016
4. Aktif di Kegiatan KOPMA UIN Raden Intan Lampung 2015-2016
5. Aktif di Kegiatan SEMA (Senat Mahasiswa) UIN Raden Intan Lampung 2016-2018
6. Pernah mengikuti berbagai kegiatan seminar, *talk show*, *training*, penyuluhan, dan pelatihan baik lingkup sekolah, kampus, daerah, nasional.



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, serta memberikan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat teriring salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, yang selalu kita nantikan syafaatnya di akhirat kelak. Aamiin

Skripsi ini berjudul “**OPTIMALISASI PRODUKSI KOPI BUBUK ASLI LAMPUNG.**” Guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Matematika pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan, karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang penulis miliki. Oleh karena itu, penulis dengan tangan terbuka sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat konstruktif dari pembaca sekalian untuk kesempurnaan skripsi ini di masa yang akan datang.

Selain itu, dalam menyusun skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan, dorongan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, perkenankan penulis memberikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

2. Bapak Dr. Nanang Supriadi, M.Sc. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika sekaligus dosen pembimbing I yang selalu memberikan arahan dan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Ibu Sri Purwanti Nasution, M.Pd. selaku dosen pembimbing II, yang telah memberikan saran dan bimbingannya, sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Seluruh Dosen dan Asisten Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang telah memberikan pengetahuan, pengalaman, motivasi, dan membimbing penulis selama mengikuti kegiatan perkuliahan.
5. Staf Perpustakaan Pusat dan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang telah memberikan kemudahan kepada penulis didalam penyelesaian penulisan skripsi.
6. Rekan-rekan PMTK 2014, MTK C, KKN 24, PPL 20, IKAM LAMPURA dan sahabat-sahabat yang selama ini memberikan dukungan dan motivasi.
7. Sahabatku yang selalu ada saat suka dan duka (Salman, Sakina, Siti Romadhona, Rizka Aprilia, Revvy, Titi Sulistiyawati, Hendri, Vivi Mulia, Tio, Yolanda, Anang, Ghazi, Jesica, Mega Mentari, Dayu, Deka) dan semua sahabat terbaik yang selalu ada.
8. Kepada semua pihak yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu yang telah berjasa membantu penyelesaian skripsi ini.



Semoga bantuan yang ikhlas dari semua pihak tersebut mendapatkan pahala dari Allah SWT. Akhirnya kepada Allah SWT penulis memohon taufiq dan hidayah serta ampunan-Nya. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis pribadi dan bagi kita semua. Aamiin.

Bandar Lampung, 8 Agustus 2018  
Penulis

Ruchimat Haslan  
NPM. 1411050177



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	8
C. Batasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah .....	8
E. Tujuan Penelitian.....	9
F. Manfaat Penelitian.....	9

### **BAB II LANDASAN TEORI**

A. Pengertian Optimalisasi.....	10
B. Produksi	
1. Konsep Produksi .....	11
2. Faktor Produksi .....	12
3. Biaya Produksi .....	13
C. Kopi	
1. Asal Usul Kopi.....	14
2. Perkembangan Produksi kopi.....	15
3. Syarat Mutu Biji Kopi .....	16
D. <i>Linear Programming</i> .....	17
E. Metode Simpleks	
1. Pengertian Metode Simpleks.....	19
2. Istilah-Istilah dalam Metode Simpleks.....	20
3. Bentuk Baku dan Bentuk Tabel Metode Simpleks .....	22
4. Penyelesaian dengan Metode Simpleks .....	32
F. Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ) .....	34
G. Kerangka Berfikir.....	37



H. Penelitian Yang Relevan .....	39
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	41
B. Sumber dan Jenis Data .....	41
C. Instrumen Penelitian.....	42
D. Definisi Operasional.....	43
E. Metode Penelitian.....	46
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Gambaran Umum Objek Penelitian .....	49
1. Tahapan Produksi.....	51
a. Penyiapan Bahan Baku .....	52
b. Penggorengan.....	52
c. Penyortiran.....	52
d. Penggilingan .....	52
e. Penimbangan.....	53
f. Pengemasan.....	53
2. Faktor Produksi .....	53
a. Bahan baku.....	53
b. Plastik.....	54
c. Tenaga Kerja dan Jam tenaga Kerja.....	54
d. Jam Kerja Mesin .....	54
e. Biaya Operasional.....	55
B. Pembahasan.....	56
1. Tingkat Produksi Optimal .....	56
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan.....	64
B. Saran.....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

halaman

Tabel 1.1 Perkembangan Jumlah Industri di Provinsi Lampung Tahun dari Tahun 2011-2016 .....	2
Tabel 2.1 Luas Areal dan Produksi Kopi Robusta per Kabupaten/Kota di Provinsi Lampung Tahun 2014-2016.....	15
Tabel 2.2 Bentuk Tabel Simpleks .....	23
Tabel 2.3 <i>Flow Direction Symbols</i> .....	34
Tabel 2.4 <i>Processing Symbols</i> .....	35
Tabel 2.5 <i>Input/output Symbols</i> .....	36
Tabel 3.1 Jenis Data .....	42
Tabel 3.2 Bentuk Standar Metode Simpleks .....	48
Tabel 4.1 Jam Kerja Mesin Produksi .....	54
Tabel 4.2 Biaya Produksi dan Harga Jual Produk.....	55
Tabel 4.3 Ketersediaan Produksi dalam Satu Periode (April 2018) .....	55
Tabel 4.4 Produksi Optimal Kopi Bubuk.....	62



## DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1 Bentuk Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ).....	38
Gambar 4.1 Kopi Bubuk Yang Dikemas Dengan Bungkus Bagus dan Menarik ...	50
Gambar 4.2 Kopi Bubuk Yang Dikemas Dengan Bungkus Biasa.....	51
Gambar 4.3 Tabel Simpleks Awal .....	59
Gambar 4.4 Tabel Iterasi Pertama.....	59
Gambar 4.5 Tabel Iterasi Kedua dan Tabel Iterasi Ketiga.....	60
Gambar 4.6 Tabel Iterasi Keempat dan Iterasi Kelima.....	60
Gambar 4.7 Hasil Perhitungan <i>Software Lindo</i> .....	61



## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

1. Hasil Iterasi dengan menggunakan Metode Simpleks
2. Hasil optimalisasi produksi dengan alat bantu *Software Lindo 6.1*
3. Surat Pengesahan Proposal
4. Surat Permohonan Mengadakan Penelitian
5. Instrumen Wawancara
6. Foto-foto Observasi
7. Sertifikat Resmi Industri Rumahhan Kopi Bubuk
8. Kartu Konsultasi Skripsi



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pada saat ini, perusahaan yang bergerak di bidang industri semakin bertambah, baik industri besar maupun kecil. Perusahaan tersebut erat kaitannya dengan *linear programming*. Semakin luas pengetahuan yang dimiliki seseorang/perusahaan maka akan semakin tinggi pula taraf berfikirnya.<sup>1</sup> Akan tetapi, kenyataan di lapangan masih ada perusahaan yang belum memahami penerapan ilmu matematika ini. Karena kurangnya pengetahuan perusahaan mengenai *linear programming* sehingga perusahaan tidak menerapkan ilmu matematika tersebut untuk mendapatkan hasil yang optimal.

*Linear programming* adalah sebuah teknik canggih yang berkaitan dengan permasalahan penempatan sumber daya ditengah-tengah aktifitas yang saling bersaing dan juga berkaitan dengan permasalahan lain yang memiliki sebuah perumusan matematika yang hampir sama. *Linear programming* menjadi sebuah alat standar dengan manfaatnya yang besar bagi banyak organisasi bisnis dan industri.<sup>2</sup> Masalah mengenai penentuan sumber daya dan sumber dana seperti bahan baku, tenaga kerja, mesin, dan modal sangat erat kaitannya dengan *linear programming*.

---

<sup>1</sup>Pandri Ferdias dan Eka Anis Savitri, "Analisis Materi Volume Benda Putar pada Aplikasi Cara Kerja Piston di Mesin Kendaraan Roda Dua," Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika 6, no. 2 (2015).h.177

<sup>2</sup>Ari Irawan, "Perancangan Aplikasi Optimasi Produksi Pada Cv.Indahserasi Menggunakan Metode Simpleks," Jurnal Ilmiah Infotek 1, no. 3 (2016). h.7



Semua sumber daya tersebut pada dasarnya jumlahnya terbatas sehingga penentuannya harus dengan caraterbaik. Artinya keputusan yang diambil harus menggambarkan pilihan dari berbagai macam alternatif yang tersedia.

Persaingan bisnis akhir-akhir ini semakin ketat dan sulit. Hal ini dapat dilihat dari semakin bertambahnya perusahaan. Kondisi ini menyebabkan banyak perusahaan saling berlomba-lomba untuk menjadi yang terbaik dan memiliki hasil yang berkualitas dibidangnya.<sup>3</sup> Akibatnya, setiap perusahaan harus meningkatkan kinerjanya dan memunculkan ide-ide baru sehingga tercapai efektivitas dan efisiensi. Setiap pengusaha harus bisa melihat peluang untuk dapat bersaing dalam dunia bisnis.

Persaingan dalam dunia bisnis membuat perusahaan harus memilih lokasi yang strategis dan tersedianya produk barang untuk memenuhi tuntutan pasar. *Manager* produksi sering dihadapkan pada permasalahan mengenai penentuan jumlah produksi disuatu perusahaan. Dengan memanfaatkan keterbatasan sumber daya, *manager* harus dapat memaksimalkan keuntungan perusahaan.<sup>4</sup>

**Tabel 1.1 Perkembangan Jumlah Industri di Provinsi Lampung Tahun Dari Tahun 2011-2016**

No	Tahun	Jumlah Industri Besar	Jumlah Industri Kecil	Total Jumlah Industri
1	2011	2.141	60.278	62.419
2	2012	2.165	62.508	64.673
3	2013	2.168	62.809	64.977

<sup>3</sup>Teguh Sriwidadi dan Erni Agustina, "Analisis Optimalisasi Produksi dengan Linear Programming Melalui Metode Simpleks," *Binus Business Review* 4, no. 2 (2013): 726.

<sup>4</sup>Rizal Rachman, "Optimalisasi Produksi Di Industri Garment Dengan Menggunakan Metode Simpleks," *Jurnal Informatika* 4, no. 1 (2017).h.12

4	2014	2.172	63.284	65.456
5	2015	2.178	66.729	68.907
6	2016	2.186	70.085	72.271

**Sumber: Dinas Perindustrian, 2017**

Pada Tabel 1.1 menunjukkan bahwa perkembangan jumlah industri di Provinsi Lampung mengalami peningkatan setiap tahunnya. Rata-rata perkembangan industri Tahun 2011 samapai tahun 2016 sebesar 2,05% pada industri besar dan 15% pada industri kecil. Letak geografis Provinsi Lampung sangatlah strategis yaitu sebagai jalur perdagangan antar Pulau Sumatera dan Jawa. Selain itu, Provinsi Lampung memiliki sarana dan prasarana yang memadai sehingga memiliki peluang besar dalam mengembangkan perindustriannya. Dengan semakin berkembangnya perindustrian di Provinsi Lampung maka dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi Provinsi Lampung.<sup>5</sup>

Kegiatan produksi perusahaan memiliki peranan sangat penting. Karena proses produksi mendukung jalannya perusahaan dan menentukan besarnya pendapatan perusahaan. Untuk memenuhi permintaan pasar, kualitas produksi perusahaan harus benar-benar diperhatikan, kebutuhan konsumen, keterbatasan sumber daya, dan modal yang dikeluarkan perusahaan. Maka perusahaan memerlukan salah satu tujuan adanya *managemen* produksi dalam suatu perusahaan. Dengan adanya produksi dan *managemen* yang bagus perusahaan harus mencari ide-ide baru dalam produksi

---

<sup>5</sup>Yunita Utari Dan Others, “Penerapan Strategi Usaha (Conduct) Dan Hubungannya Dengan Peningkatan Kinerja Usaha Di Sentra Produksi Kerupuk Lampung Tengah” (Phd Thesis, Fakultas Ekonomi Dan Bisnis, 2015).

sehingga dapat meningkatkan hasil produksi dalam perusahaan.<sup>6</sup> Usaha secara efisien dapat mencapai tujuan mendapatkan keuntungan optimal. Salah satu usaha yang menghadapi masalah demikian adalah Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung di Waydadi Kecamatan Sukarame Bandar Lampung.

Permasalahan yang berkaitan dengan proses memaksimalkan keuntungan pada Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung adalah proses mencari solusi untuk mencapai produksi yang optimal. Mengingat bahwa faktor-faktor produksi, tingkat keuntungan, dan produk yang dihasilkan memiliki hubungan linear, maka diperlukan pemecahan masalah optimalisasi. Dalam hal ini, diperlukan suatu alat analisis linear yaitu menggunakan metode simpleks.<sup>7</sup> Metode simpleks adalah suatu metode yang digunakan untuk memecahkan masalah *linear programming* dengan perhitungan berulang-ulang (iterasi) sampai mencapai solusi optimal.<sup>8</sup>

Allah SWT menjelaskan perbedaan diantara keuntungan (laba) dan riba dengan ketetapan syar'i. Allah SWT berfirman di dalam Al-Qur'an surat Al-Baqarah ayat 275.

الَّذِينَ يَأْكُلُونَ الرِّبَا لَا يَقُومُونَ إِلَّا كَمَا يَقُومُ الَّذِي يَتَخَبَّطُهُ الشَّيْطَانُ مِنَ الْمَسِّ ذَٰلِكَ بِأَنَّهُمْ قَالُوا إِنَّمَا الْبَيْعُ مِثْلُ الرِّبَا ۚ وَأَحَلَّ اللَّهُ الْبَيْعَ وَحَرَّمَ الرِّبَا ۚ فَمَنْ جَاءَهُ مَوْعِظَةٌ مِنْ رَبِّهِ فَانْتَهَىٰ فَلَهُ مَا سَلَفَ وَأَمْرُهُ إِلَى اللَّهِ ۚ وَمَنْ عَادَ فَأُولَٰئِكَ أَصْحَابُ النَّارِ هُمْ فِيهَا خَالِدُونَ ﴿٢٧٥﴾

<sup>6</sup>Ari Irawan, *Op.Cit.* h.7

<sup>7</sup>Eddy Herjanto, "Sains Manajemen: Analisis Kuantitatif Untuk Pengambilan Keputusan," Jakarta: Grasindo, 2009. h.9

<sup>8</sup>Teguh Sriwidadi. *Op.Cit.* h.729



Artinya: “Orang-orang yang Makan (mengambil) riba tidak dapat berdiri melainkan seperti berdirinya orang yang kemasukan syaitan lantaran (tekanan) penyakit gila. Keadaan mereka yang demikian itu, adalah disebabkan mereka berkata (berpendapat), Sesungguhnya jual beli itu sama dengan riba, Padahal Allah telah menghalalkan jual beli dan mengharamkan riba. orang-orang yang telah sampai kepadanya larangan dari Tuhannya, lalu terus berhenti (dari mengambil riba), Maka baginya apa yang telah diambilnya dahulu (sebelum datang larangan); dan urusannya (terserah) kepada Allah. orang yang kembali (mengambil riba), Maka orang itu adalah penghuni-penghuni neraka; mereka kekal di dalamnya”. (QS. Al-Baqarah: 275)

Memecahkan masalah *linear programming* perlu diadakannya penentuan mengenai kendala-kendala yang terdapat dalam *linear programming* ke dalam bentuk model matematika. Model matematika digunakan untuk menentukan fungsi tujuan dan kendala yang harus dipenuhi dalam *linear programming*.<sup>9</sup> Seperti halnya dalam proses produksi Kopi Bubuk Asli Lampung di Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung yang mempunyai beberapa kendala dalam memproduksi dua jenis kemasan kopi bubuk yaitu kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang bagus dan menarik serta kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang biasa. Dua jenis kemasan kopi bubuk ini memiliki kualitas dan rasa yang sama, namun dibedakan oleh kemasan dan harga.

Berdasarkan wawancara yang peneliti lakukandengan Bapak Ishak Saleh selaku pemilik Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung yang dilakukan pada hari Minggu, 16 Juli 2017 pukul 09.00 WIB di Waydadi Sukarame Bandar Lampung. Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung memproduksi kopi bubuk menggunakan biji kopi yang bagus. Namun dalam setiap produksi biji kopi tersebut

---

<sup>9</sup>A. Sessu, "Pengantar Matemamika Ekonomi", Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2014. h.111

belum dimanfaatkan secara maksimal. Ketika biji kopi belum dimanfaatkan secara maksimal maka keuntungan yang diperoleh pun belum maksimal. Hal ini disebabkan karena kurangnya pemahaman matematika dalam proses produksi yang dilakukan dan Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung ini belum menerapkan *linear programming* dalam proses produksinya. Memperkirakan pembelian bahanbaku merupakan cara yang dilakukan dalam perencanaan produksi Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung. Hal ini yang menjadi salah satu penyebab faktor belum tercapainya keuntungan optimum. Untuk itu akan dibahas Optimalisasi Produksi Kopi Bubuk Asli Lampung dengan Metode Simpleks.

Penelitian ini sudah pernah dilakukan oleh beberapa orang yaitu Ari Irawan, dengan judul penelitiannya adalah Perancangan Aplikasi Optimasi Produksi Pada Cv.Indah Serasi Menggunakan Metode Simpleks, alat analisis dalam penelitian ini adalah menggunakan metode simpleks dan alat bantu berupa *Microsoft Visual Basic* 2008. Adapun hasil dari penelitian ini adalah perencanaan aplikasi optimasi dengan metode simpleks agar dapat mengubah pola produksi dalam menghasilkan produk spreng, *bedcover* dan bantal di masa mendatang, penelitian ini terdapat tiga variabel yang digunakan.<sup>10</sup>

Mei Lisda sari, Fitriyadi dan Boy Abidin R, dengan judul penelitiannya adalah Penerapan Metode Simpleks untuk Optimasi Produksi, alat analisis dalam penelitian ini adalah menggunakan metode simpleks dan alat bantu berupa *Software BorlandDelphi 7* dan *Microsoft Access* 2003. Adapun hasil dari penelitian ini adalah

---

<sup>10</sup>Ari Irawan. *Op.Cit.* h.7-14

aplikasi *linear programming* dengan metode simpleks dapat menghitung jumlah produksi optimal untuk setiap jenis apam yang diproduksi oleh usaha produksi apam H. Ahmad yang didasarkan pada data bahan baku yang ada, penelitian ini hanya terdapat dua variabel saja.<sup>11</sup>

Yulianti Siadari, dengan judul penelitiannya adalah Optimasi Keuntungan Dalam Produksi Keripik di Gang PU Bandar Lampung (Study Kasus di Istana Keripik Ibu Mery), alat analisis dalam penelitian ini adalah menggunakan metode simpleks dan alat bantu berupa *Software QM For Windows V4*. Adapun hasil dari penelitian ini terdapat penerapan *linear programming* dalam menemukan keuntungan maksimal, penelitian initerdapat lima variabel dan tiga faktor produksi yang digunakan.<sup>12</sup>

Penelitian yang akan dilakukan kali ini menggunakan metode simpleks dimana penelitian ini terdapat dua variabel. Penelitian ini sedikit berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini dalam pelaksanaannya menggunakan alat bantu *software lindo 6.1*. Pada penelitian ini faktor produksi yang digunakan yaitu bahan baku, tenaga kerja, mesin, dan biaya operasional. Adapun keunggulan metode simpleks adalah dapat menyelesaikan permasalahan *linear programming* yang memiliki lebih dari dua variabel. Penelitian yang akan dilakukan adalah Optimalisasi Produksi Kopi Bubuk Asli Lampung dengan Metode Simpleks, studi kasus Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung di Waydadi Kecamatan Sukarame Bandar Lampung.

---

<sup>11</sup>Mei Lisda Sari, Fitriyadi Fitriyadi, dan Boy Abidin Rozany, “Penerapan Metode Simpleks untuk Optimasi Produksi,” Progresif 11, no. 1 (2015).h.1077-1152

<sup>12</sup>Yulianti Siadari dan *others*, “Optimasi Keuntungan Dalam Produksi Industri Keripikdi Gang PU Bandar Lampung (Studi Kasus: Istana Keripik Pisang Ibu Mery),” 2016. h.69



## B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, akan diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Masih rendahnya penerapan ilmu matematika di kehidupan sehari-hari.
2. Perencanaan produksi di Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung hanya menggunakan perkiraan.
3. Kurangnya pengetahuan Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung sehingga tidak menerapkan *linear programming* untuk memaksimalkan keuntungan.

## C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka peneliti membatasi masalah sebagai berikut:

1. Kendala bahan baku, tenaga kerja, mesin, dan biaya operasional.
2. *Linear programming* dua variabel ( $x_1, x_2$ ) dengan metode simpleks.
3. Optimalisasi dalam proses produksi.

## D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Bagaimana model optimalisasi produksi setelah dilakukan perhitungan dengan metode simpleks ?

### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui model optimalisasi produksi pada Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung.

### **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### **1. Bagi Perusahaan**

- a. Menghindari terjadinya proses produksi yang mengakibatkan kerugian.
- b. Mempermudah perusahaan dalam menghitung keuntungan yang akan diperoleh di masa yang akan datang.

#### **2. Bagi Pembaca**

- a. Menambah pengetahuan pembaca dengan penerapan metode simpleks dalam industri dan bisnis, serta program komputer untuk memecahkan masalah.
- b. Memberikan informasi bagi pengembangan ilmu atau penelitian berikutnya.

#### **3. Bagi Penulis**

- a. Menambah pengetahuan penulis mengenai optimalisasi dengan metode simpleks serta penerapannya dalam kehidupan nyata.
- b. Dapat mengaplikasikan perhitungan metode simpleks menggunakan program komputer.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Pengertian Optimalisasi**

Optimalisasi adalah suatu keseimbangan yang dicapai karena memilih alternatif terbaik dari beberapa kriteria tertentu yang ada. Dalam persoalan optimalisasi pada dasarnya adalah bagaimana membuat nilai suatu fungsi dari beberapa variabel menjadi maksimum/minimum dengan memperhatikan kendala–kendala yang ada diantaranya tenaga kerja, modal, dan material.

Optimalisasi sebagai pendekatan normatif, dapat mengidentifikasi penyelesaian terbaik dari suatu permasalahan yang diarahkan pada titik maksimum atau minimum suatu fungsi tujuan. Setiap perusahaan akan berusaha mencapai keadaan optimal dengan memaksimalkan keuntungan atau meminimumkan biaya produksi. Pada sektor ekonomi, contoh persoalan optimalisasi maksimisasi adalah memaksimalkan laba perusahaan dan memaksimalkan hasil penjualan. Untuk minimisasi adalah minimisasi biaya produksi dan minimisasi biaya transportasi.<sup>13</sup>

Persoalan optimalisasi meliputi optimalisasi tanpa kendala dan optimalisasi dengan kendala. Dalam optimaslisasi tanpa kendala, faktor–faktor yang menjadi kendala terhadap fungsi tujuan diabaikan sehingga dalam menentukan nilai maksimal atau minimal tidak terdapat batasan–batasan terhadap berbagai pilihan barang X yang tersedia. Dalam optimalisasi dengan kendala, faktor-faktor yang menjadi kendala

---

<sup>13</sup>Natalia Esther Dwi Astuti, Lilik Linawati, dan Tundjung Mahatma, “Penerapan model linear goal programming untuk optimasi perencanaan produksi,” 2013.h.464



pada fungsi tujuan diperhatikan karena turut menentukan titik maksimum dan minimum fungsi tujuan.<sup>14</sup>

Memecahkan permasalahan optimalisasi, langkah pertama adalah menentukan fungsi tujuan dimana variabel tidak bebas merupakan objek maksimisasi atau minimisasi dan kelompok variabel bebas merupakan objek-objek yang besarnya dapat dipilih untuk tujuan optimalisasi. Kelompok variabel bebas disebut juga variabel keputusan. Setelah fungsi tujuan kemudian menentukan metode yang akan menjelaskan optimalisasi berkendala ini, salah satu metode yang dapat digunakan adalah program linear.<sup>15</sup>

## B. Produksi

### 1. Konsep Produksi

Produksi adalah pengubahan dari sumber-sumber menjadi hasil yang diinginkan oleh konsumen, berupa barang dan jasa. Jadi produksi merupakan kegiatan usaha untuk mengolah sumber-sumber yang ada menjadi barang atau jasa yang dapat dinikmati atau diperoleh oleh konsumen. Proses produksi dapat terjadi secara terus-menerus (*continous process*) atau juga terputus (*intermittent process*). Proses produksi yang terus-menerus terjadi jika perusahaan membutuhkan waktu lama untuk mempersiapkan peralatan atau mesin. Mesin hanya sedikit bervariasi karena sudah ditentukan pola dan jenisnya untuk

<sup>14</sup>Eddy Herjanto, Manajemen Operasi (Edisi 3) (Grasindo, 2007). h.44

<sup>15</sup>Juvena Elizabeth, "Optimalisasi Produksi Karet Olahan RSS (Ribbed Smoked Sheet)(Kasus: Perkebunan Widodaren, PT Jember Indonesia, Kabupaten Jember, Jawa Timur)," t.t. h.10

menghasilkan produk secara besar-besaran dari bahan mentah sampai barang jadi dengan pola urutan yang pasti. Kegiatan tersebut berjalan terus dalam jangka waktu lama. Sedangkan proses produksi terputus terjadi karena sering terhentinya mesin produksi dalam rangka penyesuaian dengan produk akhir yang diinginkan.

Produk atau barang adalah suatu sifat yang kompleks, baik diraba atau tidak dapat diraba, termasuk bungkus, warna, harga, prestise perusahaan dan pengecer. Juga berarti pelayanan perusahaan dan pengecer yang diterima oleh pembeli untuk memuaskan keinginan atau kebutuhannya. Produk tidak hanya berwujud barang tetapi juga berwujud *non fisik*, seperti pelayanan dan nilai barang yang memuaskan kebutuhan konsumennya.<sup>16</sup>

## 2. Faktor Produksi

Faktor produksi adalah segala sesuatu yang dibutuhkan untuk memproduksi barang dan jasa. Faktor produksi dapat diklasifikasikan menjadi dua macam yaitu:

### a. Faktor Produksi Tetap (*Fixed Input*)

Faktor produksi tetap adalah faktor produksi dimana jumlah yang digunakan dalam proses produksi tidak dapat diubah secara cepat bila keadaan pasar menghendaki perubahan jumlah *output*. Namun kenyataannya tidak ada satu faktor produksi pun yang sifatnya tetap secara mutlak. Faktor produksi ini tidak dapat ditambah atau dikurangi jumlahnya dalam waktu yang relatif singkat. *Input* tetap akan selalu ada walaupun *output* turun sampai dengan nol.

---

<sup>16</sup>Elvia Fardiana, "Maksimalisasi Keuntungan pada Toko Kue Martabak Doni dengan Metode Simpleks," UG Journal 6, no. 9 (2013). h.11-14

Contoh faktor produksi tetap dalam industri ini adalah alat atau mesin yang digunakan dalam proses produksi.

b. Faktor Produksi Variabel (*Input Variable*)

Faktor produksi variabel adalah faktor produksi dimana jumlah dapat berubah dalam waktu yang relatif singkat sesuai dengan jumlah *output* yang dihasilkan. Contoh faktor produksi variabel dalam industri adalah bahan baku dan tenaga kerja.<sup>17</sup>

### 3. Biaya Produksi

Biaya produksi adalah semua pengeluaran yang digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan barang atau jasa. Banyak proses produksi yang menghasilkan lebih dari satu produk dari suatu proses produksi. Misalnya industri perminyakan yang memproses minyak mentah menjadi berbagai macam produk seperti, minyak tanah, kerosene, gasoline, dan lain-lainnya.

Masalah biaya produksi disuatu perusahaan sering dihadapi oleh manajer produksi. Manajer produksi harus bisa memanfaatkan biaya yang ada untuk menghasilkan suatu nilai *output* yang maksimum dengan sejumlah *input* tertentu, atau dengan biaya minimum dapat menghasilkan *output* tertentu sehingga mendapatkan hasil yang efisien.

Biaya produksi diklasifikasikan menjadi dua, yakni:

1. Biaya privat(*internal*) yaitu biaya yang ditanggung oleh individu atau pengusaha di dalam memproduksi barang dan jasa.

---

<sup>17</sup>Yulianti siadari, *Op.Cit.* h.19

2. Biaya sosial (*eksternal*) yaitu biaya yang ditanggung oleh masyarakat secara keseluruhan, misalnya biaya polusi sebagai akibat dari kegiatan produksi.<sup>18</sup>

## C. Kopi

### 1. Asal Usul Kopi

Kopi merupakan salah satu komoditas unggulan dalam subsektor perkebunan karena memiliki peluang pasar yang baik didalam negeri maupun luar negeri. Sebagian besar produksi kopi di Indonesia merupakan komoditas perkebunan yang dijual ke pasar dunia. Menurut *International Coffee Organization*(ICO) konsumsi kopi meningkat dari tahun ke tahun sehingga peningkatan produksi kopi di Indonesia memiliki peluang besar untuk mengekspor kopi ke negara-negara pengonsumsi kopi utama dunia seperti Uni Eropa, Amerika Serikat, dan Jepang. Kopi merupakan salah satu hasil komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi dan berperan penting sebagai sumber devisa negara. Kopi juga merupakan sumber penghasil bagi tidak kurang dari satu setengah juta jiwa petani kopi di Indonesia dikarenakan cukup banyak masyarakat yang bermata pencaharian sebagai petani.<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup>Tri Kunawangsih&Anto Pracoyo, Aspek Dasar Ekonomi Mikro (Grasindo, 2006). h.170

<sup>19</sup>Mohammad Ongky Yahya, “Analisis Kelayakan dan Strategi Pengembangan Agroindustri Kopi di Perusahaan Daerah Perkebunan Kahyangan Jember,” 2016. h.3



## 2. Perkembangan Produksi Kopi

Perkembangan produksi tanaman kopi banyak dilakukam di semua daerah hampir diseluruh pelosok Indonesia. Salah satu daerah penghasil kopi yang terdapat di Indonesia yaitu Lampung. Lampung merupakan salah satu sentral kopi di Indonesia yang memiliki potensi untuk memajukan pembangunan ekonomi dengan meningkatkan produktivitas kopi. Lampung memiliki luas areal yang besar dan produksi yang cukup tinggi untuk perkebunan kopi sehingga kopi mempunyai prospek yang baik untuk kedepannya dalam membantu perekonomian Lampung.

**Tabel 2.1 Luas areal dan produksi kopi robusta per kabupaten/kota di Provinsi Lampung tahun 2014-2016**

No	Kabupaten/Kota	Luas Areal (Ha)	Produksi (Ton)
1.	Lampung Barat	53.601	42.745
2.	Tanggamus	32.038	17.519
3.	Lampung Selatan	862	516
4.	Lampung Timur	745	297
5.	Lampung Tengah	522	279
6.	Lampung Utara	26.276	11.383
7.	Way Kanan	23.163	9.126
8.	Tulang Bawang	82	40
9.	Pesawaran	3.710	1.458
10.	Pringsewu	5.781	3.794
11.	Mesuji	110	51
12.	Tulang Bawang Barat	146	21
13.	Bandar Lampung	195	213
14.	Metro	2	1
15.	Pesisir Barat	6.935	4.474
	Provinsi	154.168	91.917

*Sumber: Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Kopi, 2014-2016*

Pada Tabel 2.1 menunjukkan bahwa Provinsi Lampung dalam kurun waktu 3 tahun memproduksi kopi sebesar 91.917 ton dan Lampung Barat sebagai sentra produksi kopi dengan jumlah produksi kopi sebesar 42.745 ton.<sup>20</sup>

### 3. Syarat Mutu Biji Kopi

Adapun syarat mutu biji kopi dibedakan menjadi 2 yaitu:

#### a. Pengolahan Basah

- 1.) Kadar air kopi maksimum  $\pm 13$  %.
- 2.) Kadar kotoran berupa ranting, batu, gumpalan tanah dan benda-benda asing lainnya maksimum 0,5 %.
- 3.) Bebas dari serangga hidup.
- 4.) Bebas dari biji berbau busuk, berbau kapang dan bulukan.
- 5.) Biji tidak lolos ayakan 3x3 mm dengan maksimum lolos 1 %.
- 6.) Untuk bisa disebut biji berukuran besar, harus memenuhi syarat ukuran 5,6x5,6 mm dengan maksimum lolos 1 %.

#### b. Pengolahan Kering

- 1.) Kadar air maksimum  $\pm 12$  %.
- 2.) Kadar kotoran berupa ranting, batu, gumpalan tanah dan benda-benda asing lainnya maksimum 0,5 %.
- 3.) Bebas dari serangga hidup.
- 4.) Bebas dari biji berbau busuk, berbau kapang dan bulukan.

---

<sup>20</sup>Muh. Edi Subiyantoro, dkk, "Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Kopi 2014-2016", Jakarta: Direktorat Jendral Perkebunan, 2015, h.34

5.) Ukuran biji kopi untuk jenis robusta dibedakan:

- a.) Biji ukuran besar: tidak lolos ayakan lubang bulat ukuran diameter 7,5 mm dengan maksimum lolos 2,5 %.
- b.) Biji ukuran sedang: tidak lolos ayakan lubang bulat ukuran diameter 7,5 mm, tetapi tidak lolos lubang bulat ukuran diameter 6,5 mm dengan maksimum lolos 2,5 %.
- c.) Biji ukuran kecil: lolos ayakan lubang bulat ukuran diameter 7,5 mm, tetapi tidak lolos lubang bulat ukuran diameter 5,5 mm dengan maksimum lolos 2,5 %.<sup>21</sup>

#### **D. Linear Programming**

Pengembangan *linear programming* merupakan kemajuan ilmiah yang paling penting. Dampak penggunaan *linear programming* sangat luar biasa sejak tahun 1950-an. Akhir-akhir ini, *linear programming* menjadi alat standar yang menghemat banyak uang dari banyak perusahaan atau bisnis bahkan untuk ukuran perusahaan sedang. *Linear programming* digunakan hanya untuk permasalahan keputusan linear.<sup>22</sup> *Linear programming* menyatakan penggunaan teknik matematika tertentu untuk mendapatkan kemungkinan terbaik atas persoalan yang melibatkan sumber yang serba terbatas. Sebelum melihat pemecahan *linear programming*, syarat-syarat utama persoalan *linear programming* dalam perusahaan tertentu harus dipelajari.<sup>23</sup>

<sup>21</sup>Pudji Rahardjo, *Kopi* (Penebar Swadaya Grup, 2013). h.187

<sup>22</sup>Hotniar Siringoringo, "Seri Teknik Riset Operasional Pemrograman Linear," Yogyakarta: Graha Ilmu, 2005. h.13

<sup>23</sup>Teguh Sriwidadi. *Op.Cit.* h.727

*Linear programming* adalah bagian dari matematika yang banyak digunakan, antara lain dalam bidang ekonomi, pertanian dan perdagangan. Dengan menggunakan *linear programming*, seseorang dapat menghitung keuntungan maksimum atau biaya minimum. Hal ini sangat bergantung pada pembatas atau kendala, yaitu sumber daya yang tersedia.<sup>24</sup> Misalnya, dalam bidang ekonomi, fungsi tujuan dapat berkaitan dengan pengaturan secara optimal sumber-sumber daya untuk memperoleh keuntungan maksimum atau biaya minimum. Sedangkan fungsi batasan menggambarkan batasan-batasan kapasitas yang tersedia yang dialokasikan secara optimal ke berbagai kegiatan.

Memecahkan permasalahan *linear programming* terdapat dua jenis pendekatan yang sering digunakan dalam *linear programming* yaitu:

#### 1. Metode Grafik

Salah satu metode pengoptimalan yang dapat digunakan adalah grafik. Fungsi tujuan dan kendala permasalahan digambarkan dengan menggunakan sumbu absis (*horizontal*) dan ordinat (*vertical*). Metode grafik digunakan untuk menyelesaikan optimasi dengan maksimum dua variabel. Mengoptimalkan permasalahan dengan jumlah variabel keputusan lebih dari dua akan mengalami kesulitan dalam penggambaran dan penskalaan. Hal ini yang menjadi kelemahan metode grafik.<sup>25</sup>

---

<sup>24</sup> A. Sessu. *Op.cit.* h.97

<sup>25</sup> Hotniar Siringoringo. *Op.cit.* h.43

## 2. Metode Simpleks

Metode simpleks merupakan suatu metode untuk menyelesaikan masalah-masalah program linear yang meliputi banyak pertidaksamaan dan banyak variabel<sup>26</sup>.

## E. Metode Simpleks

### 1. Pengertian Metode Simpleks

Metode ini dikembangkan oleh George Dantzig pada 1946 dan sepertinya cocok untuk komputerisasi masa kini. Pada 1946 Narendra Karmarkar dari *Bell Laboratories* menemukan suatu cara untuk memecahkan masalah program linear yang lebih besar, sehingga memperbaiki dan meningkatkan hasil dari metode simpleks. Metode ini menyelesaikan masalah program linear melalui perhitungan berulang-ulang (*iteration*) yang langkah-langkah perhitungannya dilakukan berkali-kali sebelum mencapai solusi optimum. Pada 2002 Dantzig mempublikasikan *linear programming* dalam suatu jurnal ilmiah.<sup>27</sup>

Metode simpleks merupakan prosedur algoritma yang digunakan untuk menghitung dan menyimpan banyak angka pada iterasi-iterasi awal dan untuk pengambilan keputusan pada iterasi-iterasi berikutnya. Metode simpleks merupakan suatu metode untuk menyelesaikan masalah-masalah program linear yang meliputi banyak pertidaksamaan dan banyak variabel. Dalam menggunakan metode simpleks untuk menyelesaikan masalah-masalah program linear, model

---

<sup>26</sup> Hotniar Siringoringo. *Ibid.* h.55

<sup>27</sup> Teguh Sriwidadi. *Op.cit.* h.729



program linear harus diubah ke dalam suatu bentuk umum yang dinamakan ”bentuk baku”. Ciri-ciri dari bentuk baku model program linear adalah semua kendala berupa persamaan dengan sisi kanan nonnegatif dan fungsi tujuan dapat memaksimumkan atau meminimumkan.<sup>28</sup>

## 2. Istilah-istilah dalam Metode Simpleks

Ada beberapa istilah yang sangat sering digunakan dalam metode simpleks, di antaranya:

- a. Iterasi adalah tahapan perhitungan dimana nilai dalam perhitungan itu tergantung dari nilai tabel sebelumnya;
- b. Variabel nonbasis adalah variabel yang nilainya diatur menjadi nol pada sembarang iterasi. Dalam terminologi umum, jumlah variabel non basis selalu sama dengan derajat bebas dalam sistem persamaan;
- c. Variabel basis merupakan variabel yang nilainya bukan nol pada sembarang iterasi. Pada solusi awal variabel basis merupakan variabel *slack* (jika fungsi kendala merupakan pertidaksamaan  $\leq$ ) atau variabel buatan (jika fungsi kendala menggunakan pertidaksamaan  $\geq$  atau  $=$ ). Secara umum, jumlah variabel basis selalu sama dengan jumlah fungsi pembatas (tanpa fungsi non negatif);
- d. Solusi atau nilai kanan merupakan nilai sumber daya pembatas yang masih tersedia. Pada solusi awal nilai kanan atau solusi sama dengan jumlah sumber daya pembatas awal yang ada karena aktivitas belum dilaksanakan;

---

<sup>28</sup>Teguh Sriwidadi. *Ibid.* h.729

- e. Variabel *slack* adalah variabel yang ditambahkan ke model matematika kendala untuk mengonversikan pertidaksamaan ( $\leq$ ) menjadi persamaan ( $=$ ). Penambahan variabel ini terjadi pada tahap inisialisasi. Pada solusi awal, variabel *slack* akan berfungsi sebagai variabel basis;
- f. Variabel surplus adalah variabel yang dikurangkan dari model matematika kendala untuk mengkonversikan pertidaksamaan ( $\geq$ ) menjadi persamaan ( $=$ ). Penambahan ini terjadi pada tahap inisialisasi. Pada solusi awal, variabel surplus tidak dapat berfungsi sebagai variabel basis;
- g. Variabel buatan adalah variabel yang ditambahkan ke model matematika kendala dengan bentuk ( $\geq$ ) atau ( $=$ ) untuk difungsikan sebagai variabel basis awal. Penambahan variabel ini terjadi pada tahap inisialisasi. Variabel ini harus bernilai 0 pada solusi optimal karena kenyataannya variabel ini tidak ada. Variabel hanya ada di atas kertas;
- h. Kolom pivot (kolom kerja) adalah kolom yang memuat variabel masuk. Koefisien pada kolom ini akan menjadi pembagi nilai kanan untuk menentukan baris pivot (baris kerja);
- i. Baris pivot (baris kerja) adalah salah satu baris dari antara variabel basis yang memuat variabel keluar;
- j. Elemen pivot (elemen kerja) adalah elemen yang terletak pada perpotongan kolom dan baris pivot. Elemen pivot akan menjadi dasar perhitungan untuk tabel simpleks berikutnya;

- k. Variabel masuk adalah variabel yang terpilih untuk menjadi variabel basis pada iterasi berikutnya. Variabel masuk dipilih satu dari antara variabel non basis pada setiap iterasi. Variabel ini pada iterasi berikutnya akan bernilai positif;
- l. Variabel keluar adalah variabel yang keluar dari variabel basis pada iterasi berikutnya dan digantikan oleh variabel masuk. Variabel keluar dipilih satu dari antara variabel basis pada setiap iterasi. Variabel ini pada iterasi berikutnya akan bernilai nol.<sup>29</sup>

### 3. Bentuk Baku dan Bentuk Tabel Metode Simpleks

Sebelum melakukan perhitungan iteratif untuk menentukan solusi optimal, hal pertama yang dilakukan adalah bentuk umum pemrograman linear diubah ke dalam bentuk baku. Bentuk baku dalam metode simpleks tidak hanya mengubah persamaan kendala ke dalam bentuk sama dengan, tetapi juga setiap fungsi kendala harus diwakili oleh satu variabel basis awal. Variabel basis awal menunjukkan status sumber daya pada kondisi sebelum ada aktivitas yang dilakukan. Dengan kata lain, variabel keputusan semuanya masih bernilai nol. Dengan demikian, meskipun fungsi kendala pada bentuk umum pemrograman linear sudah dalam bentuk persamaan, fungsi kendala tersebut masih harus tetap berubah.

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam membuat bentuk baku, yaitu:

---

<sup>29</sup>Hotniar Siringoringo. *Op.cit.* h.56-57

- Fungsi kendala dengan pertidaksamaan ( $\leq$ ) dalam bentuk umum, diubah menjadi persamaan ( $=$ ) dengan menambahkan satu variabel *slack*;
- Fungsi kendala dengan pertidaksamaan ( $\geq$ ) dalam bentuk umum, diubah menjadi persamaan ( $=$ ) dengan mengurangi satu variabel surplus;
- Fungsi kendala dengan persamaan dalam bentuk umum, ditambahkan satu variabel artifisial (variabel buatan).

Tabel 2.2 Bentuk Tabel Simpleks

Variabel Dasar (VD)	Z	$X_1$	$X_2$	...	$X_n$	Slack Variabel				Nilai Kanan (NK)
Z	1	$-C_{11}$	$-C_{22}$	...	$-C_n$	0	0	0	0	0
$X_{n+1}$	0					1	0	0		$b_1$
$X_{n+2}$	0	$a_{11}$	$a_{22}$		$a_n$		1	0	0	$b_1$
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$X_{n+m}$	0	$a_{m1}$	$a_{m2}$		$a_{mn}$	0	0	0	1	$b_m$

dimana:

$m$  = banyaknya fungsi batasan (kendala)

$n$  = banyaknya variabel *output*

$b_1$  = batasan sumber 1

$b_2$  = batasan sumber 2

$b_m$  = batasan sumber  $m$ <sup>30</sup>

Dalam perhitungan *iterative*, digunakan tabel. Bentuk baku yang sudah diperoleh, harus dibuat ke dalam bentuk tabel. Semua variabel yang bukan

<sup>30</sup>Dian Wirdasari, "Metode Simpleks dalam Program Linier," Jurnal Saintikom 6, no. 1 (2009). h.276-285

variabel basis mempunyai solusi (nilai kanan) sama dengan nol dan koefisien variabel basis pada baris tujuan harus sama dengan 0. Oleh karena itu, pembentukan tabel awal harus dibedakan berdasarkan variabel basis awal.

Dalam menggunakan metode simpleks untuk menyelesaikan masalah-masalah *linear programming*, model *linear programming* harus diubah kedalam suatu bentuk umum yang dinamakan “bentuk baku”. Ciri-ciri dari bentuk baku model *linear programming* adalah sebagai berikut:

- a. Semua kendala berupa persamaan.
- b. Semua variable nonnegatif.
- c. Fungsi tujuan dapat maksimumkan maupun minumumkan.

Untuk memudahkan melakukan transformasi ke bentuk baku, ikuti contoh berikut ini:

- a. Kendala

Suatu kendala jenis ( $\leq$ ) dapat diubah menjadi suatu persamaan dengan menambahkan suatu variabel *slack* dan kendala jenis ( $\geq$ ) dengan mengurangi suatu variabel surplus di sisi kiri kendala.

#### Contoh 1.

Pada kendala  $x_1 + x_2 \leq 15$  ditambahkan suatu *slack*  $s_1 \geq 0$  pada sisi kiri untuk mendapatkan persamaan  $x_1 + x_2 + s_1 = 15$ . Jika kendala menunjukkan keterbatasan penggunaan suatu sumber daya,  $s_1$  akan menunjukkan *slack* atau jumlah sumber daya yang tak digunakan.



Sisikanan suatu persamaan dapat dibuat nonnegatif dengan mengalikan kedua sisi dengan -1.

**Contoh 2.**

$-5x_1 + x_2 \leq -25$  dapat diganti dengan  $5x_1 - x_2 \geq 25$

b. Variabel

Sebagai atau semua variabel dikatakan *unrestricted* jika mereka dapat memiliki nilai negatif atau positif. Variabel *unrestricted* dapat di ekspresikan dalam dua variabel nonnegatif dengan menggunakan substitusi.

$$x_j = x'_j - x''_j$$

dimana:

$x_j$  = variabel *unrestricted*

$$x'_j, x''_j \geq 0$$

Substitusi ini mempengaruhi seluruh kendala dan fungsi tujuan yang akan lebih dijelaskan kemudian.

c. Fungsi Tujuan

Meskipun model *linear programming* dapat berjenis maksimum maupun minimum, terkadang bermanfaat untuk mengubah salah satu bentuk ke bentuk lain. Maksimasi dari suatu fungsi adalah ekuivalen dengan minimasi dari negatif fungsi yang sama dan sebaliknya.

**Contoh 3.**

$$\text{Maks } Z = 50x_1 + 80x_2 + 60x_3$$

Ekuivalen secara matematik dengan

$$\text{Min}(-Z) = -50x_1 - 80x_2 - 60x_3$$

Ekuivalen berarti bahwa untuk seperangkat kendala yang sama, nilai optimum  $x_1$ ,  $x_2$ , dan  $x_3$  adalah sama pada kedua kasus. Perbedaannya hanya pada nilai fungsi tujuan, meski besar angka sama, tetapi tandanya berlawanan.

#### Contoh 4.

Simpleks digunakan sebagai berikut untuk memaksimumkan laba, apabila ditentukan

$$Z = 5x_1 + 3x_2$$

$$\text{Dibawah kendala, } 6x_1 + 2x_2 \leq 36$$

$$5x_1 + 5x_2 \leq 40$$

$$2x_1 + 4x_2 \leq 28$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

##### 1) Tabel simpleksawal

- i. Ubahlah pertidaksamaan menjadi persamaan dengan menambahkan variabel-variabel *slack*.

$$6x_1 + 2x_2 + s_1 = 36$$

$$5x_1 + 5x_2 + s_2 = 40$$

$$2x_1 + 4x_2 + s_3 = 28$$

$$\text{Maka } Z - 5x_1 - 3x_2 - 0s_1 - 0s_2 - 0s_3 = 0$$

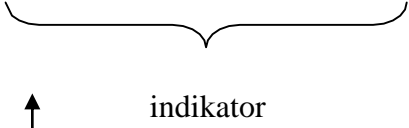
- ii. Nyatakan persamaan-persamaan kendala dalam bentuk matriks.

$$\begin{bmatrix} 6 & 2 & 1 & 0 & 0 \\ 5 & 5 & 0 & 1 & 0 \\ 2 & 4 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ s_1 \\ s_2 \\ s_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 36 \\ 40 \\ 28 \end{bmatrix}$$

- iii. Susunlah suatu tabel simpleks awal yang terdiri dari matriks koefisien dari persamaan kendala dan vektor kolom dari konstanta letakan diatas satu baris dari indikator yang merupakan negatif-negatif dari koefisien fungsi objektif dan sebuah koefisien nol untuk masing-masing variabel *slack*. Elemen kolom konstanta dari baris terakhir adalah juga nol, sesuai dengan nilai dari fungsi objektif di titik asal (kalau  $x_1 = x_2 = 0$ ).

Tabel simpleks awal:

$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	Konstanta
6	2	1	0	0	36
5	5	0	1	0	40
2	4	0	0	1	28
-5	-3	0	0	0	0


  
 indikator

- iv. Penyelesaian mendasar pertama yang mungkin dapat dibaca dari table simpleks awal. Dengan menetapkan  $x_1 = 0$  dan  $x_2 = 0$  maka fungsi objektif mempunyai nilai nol.

## 2) Elemen pivot dan perubahan dasar (basis)

Untuk menaikkan nilai fungsi objektif, suatu penyelesaian mendasar yang baru diperiksa. Untuk bergerak ke suatu penyelesaian mendasar baru yang mungkin, suatu variabel baru dimasukan ke dalam basis dan salah satu variabel yang sebelumnya berada dalam basis baru dikeluarkan. Proses pemilihan variabel yang dikeluarkan tersebut dinamakan perubahan basis (*change of basis*).

- i. Indikator negatif dengan nilai absolut terbesar akan menentukan variabel yang masuk kedalam basis. Karena -5 dalam kolom pertama (atau  $x_1$ ) merupakan indikator negatif dengan nilai absolut terbesar,  $x_1$  dimasukan kedalam basis. Kolom  $x_1$  menjadi kolom pivot dan ditandai dengan anak panah.
- ii. Variabel yang dieliminasi ditentukan oleh rasio pemindahan. Rasio pemindahan diperoleh dengan membagi elemen kolom konstan dengan elemen kolom pivot. Baris dengan rasio pemindahan terkecil (yaitu baris pivot), dengan mengabaikan rasio-rasio lebih kecil atau sama dengan 0, akan menentukan variabel yang meninggalkan baris. Karena memberikan rasio terkecil ( $\frac{36}{6} < \frac{40}{5} < \frac{28}{2}$ ), baris1 merupakan baris pivot. Karena vektor satuan (unit vektor) dengan dalam 1 baris pertamanya berada dibawah kolom  $s_1$ , maka  $s_1$  akan meninggalkan basis. Elemen pivotnya adalah 6, elemen pada perpotongan kolom

variabel yang masuk ke basis dan baris yang berhubungan dengan variabel yang meninggalkan basis (yaitu elemen yang berpotongan baris pivot dan kolom pivot).

### 3) *Pivoting*

*Pivoting* adalah proses penyelesaian  $m$  persamaan dalam bentuk  $m$  variabel yang sekarang berada dalam basis. Karena ada satu variabel baru yang memasuki basis pada setiap langkah proses, dan langkah sebelumnya selalu melibatkan suatu matriks identitas, *pivoting* hanya meliputi perubahan elemen pivot menjadi 1 dan semua elemen lainnya dalam kolom pivot menjadi nol, seperti dalam metode eliminasi Gauss sebagai berikut:

- i. Kalikan baris pivot dengan kebalikan dari elemen pivot, dalam hal ini dikalikan baris<sub>1</sub> dengan  $\frac{1}{6}$ .

Table kedua

$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	Konstanta
1	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	0	0	6
5	5	0	1	0	40
2	4	0	0	1	28
-5	-3	0	0	0	0

- ii. Setelah mereduksi elemen pivot menjadi 1, rampungkan kolom pivotnya. Disini, kurangkan 5 kali baris<sub>1</sub> dari baris<sub>2</sub>, 2 kali baris<sub>1</sub> dari



baris<sub>3</sub>, dan ditambahkan 5 kali baris<sub>1</sub> dari baris<sub>4</sub>. Ini memberikan tabel kedua.

$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	Konstanta
1	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	0	0	6
0	$\frac{10}{3}$	$\frac{5}{6}$	1	0	10
0	$\frac{10}{3}$	$-\frac{1}{3}$	0	1	16
0	$-\frac{3}{4}$	$\frac{5}{6}$	0	0	30

Penyelesaian mendasar kedua yang mungkin dapat dilihat secara langsung dari tabel kedua. Dengan menetapkan  $x_2 = 0$  dan  $s_1 = 0$ , sekarang tinggal suatu matriks identitas yang memberikan  $x_1 = 6$ ,  $s_2 = 10$  dan  $s_3 = 10$ . Elemen terakhir dalam baris terakhir, merupakan nilai fungsi objektif dan penyelesaian mendasar kedua mungkin.

#### 4) Optimum

Fungsi objektif dimaksimumkan kalau tidak terdapat indikator negatif dalam baris terakhir. Dengan mengubah basis dan melakukan *pivoting* kontinu menurut kaidah diatas sampai hal inidicapai. Karena  $-\frac{4}{3}$  dalam kolom kedua merupakan satu-satunya indikator negatif, maka  $x_2$  dimasukan kedalam basis, kolom<sub>2</sub> menjadi kolom pivotnya. Dengan membagi kolom konstanta dengan

kolom pivot memperlihatkan bahwa rasio terkecil adalah dalam baris kedua. Jadi  $\frac{10}{3}$  menjadi elemen pivot yang baru, karena vektor satuan dengan 1 baris keduanya adalah dibawah  $s_2$ , maka  $s_2$  akan meninggalkan basis. Untuk mem-pivot,

- i. Kalikan baris<sub>2</sub> dengan  $\frac{10}{3}$

$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	Konstanta
1	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	0	0	6
0	1	$-\frac{1}{4}$	$\frac{3}{10}$	0	3
0	$\frac{10}{3}$	$-\frac{1}{3}$	0	1	16
0	$-\frac{3}{4}$	$\frac{5}{6}$	0	0	30

- ii. Kemudian kurangkan  $\frac{1}{3}$  kali baris<sub>2</sub> dari baris<sub>1</sub>,  $\frac{10}{3}$  kali baris<sub>2</sub> dari baris<sub>3</sub>,

dan tambahkan  $\frac{4}{3}$  kali baris<sub>2</sub> dari baris<sub>4</sub>, menghasilkan tabel ketiga.

$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	Konstanta
1	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	0	0	6
0	1	$-\frac{1}{4}$	$\frac{3}{10}$	0	3
0	0	$\frac{1}{2}$	-1	1	6

0	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{5}$	0	34
---	---	---------------	---------------	---	----

Penyelesaian mendasar ketiga yang mungkin dapat dibaca secara langsung dari tabel tersebut. Karena tidak terdapat indikator negatif tertinggi dalam baris terakhir, ini merupakan penyelesaian optimal. Elemen terakhir dalam baris terakhir menunjukkan bahwa pada  $x_1 = 6$ ,  $x_2 = 3$ ,  $s_1 = 0$ ,  $s_2 = 0$  dan  $s_3 = 6$ , fungsi objektif tersebut mencapai suatu maksimum pada  $Z = 34$ . Dengan  $s_1 = 0$  dan  $s_2 = 0$ , dari tabel diatas tidak terdapat variabel *slack* dalam dua kendala yang pertama dan dua input yang pertama semuanya habis, akan tetapi dengan  $s_3 = 6$ , 6 unit dari input yang ketiga tetap tidak terpadu.<sup>31</sup>

#### 4. Penyelesaian dengan Metode Simpleks

Langkah-langkah penyelesaian dengan metode simpleks adalah sebagai berikut:

- Ubah fungsi tujuan dan kendala ke dalam bentuk standar;
- Susun semua nilai ke dalam tabel simpleks;
- Tentukan kolom kunci (variabel keputusan) yang masuk sebagai variabel basis (*entering variable*). Kolom kunci adalah kolom yang mempunyai nilai pada baris Z (fungsi tujuan) yang bernilai negatif (-) dengan angka terbesar;
- Tentukan baris kunci, untuk menentukan variabel yang akan keluar dari baris kunci (*leaving variable*);

<sup>31</sup>Edward T Dowling, "Matematika untuk Ekonomi," Erlangga Jakarta, 1980.h.290-292

Baris kunci adalah baris dengan nilai indeks positif terkecil, dengan perhitungan indeks sebagai berikut:

$$indeks = \frac{\text{nilai kanan (NK)}}{\text{nilai setiap baris pada kolom kunci}}$$

- e. Mengubah nilai-nilai pada baris kunci, dengan cara membaginya dengan angka kunci;

Angka kunci merupakan nilai yang posisinya berada pada perpotongan antara kolom kunci dengan baris kunci.

$$\text{nilai baris kunci baru} = \frac{\text{nilai pada baris kunci lama}}{\text{angka kunci}}$$

- f. Membuat baris baru dengan mengubah nilai-nilai baris (selain baris kunci) sehingga nilai-nilai kolom kunci = 0, dengan mengikuti perhitungan sebagai berikut:

$$\text{nilai baris baru} = \text{nilai baris lama} - (KAK \times NBBK)$$

dimana:

KAKK = Koefisien Angka Kolom Kunci (nilai setiap baris kolom kunci)

NBBK = Nilai Baris Baru Kunci

- g. Ulangi langkah diatas (langkah 3 – 6 atau disebut iterasi), sampai tidak terdapat nilai negatif pada baris Z (baris fungsi tujuan).<sup>32</sup>

---

<sup>32</sup> Dian wirdasari. *Op.cit.* h.279

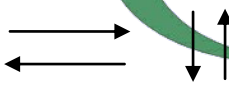
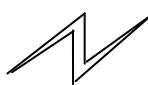


## F. Diagram Alir (*Flowchart*)

*Flowchart* adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* menolong analis dan *programmer* untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. *Flowchart* biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut.<sup>33</sup>

Simbol-simbol yang dipakai dalam *flowchart* dibagi menjadi 3 kelompok yaitu:

1. *Flow direction symbols* digunakan untuk menghubungkan simbol satu dengan yang lainnya, disajikan dalam tabel 2.3.

**Tabel 2.3 *Flow direction symbols***

Gambar	Keterangan
	Simbol arus <i>flow</i> , yaitu menyatakan jalannya arus suatu proses.
	Simbol <i>communication link</i> , yaitu menyatakan transmisi data dari satu lokasi ke lokasi lain.
	Simbol <i>connector</i> , berfungsi menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama.
	Simbol <i>offline connector</i> , berfungsi menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda.

Pada Tabel 2.3 menunjukkan beberapa simbol yang digunakan untuk menghubungkan simbol satu dengan simbol yang lainnya. Namun simbol yang sering digunakan dalam suatu proses adalah simbol arus *flow*. Simbol ini digambarkan



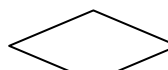
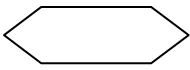
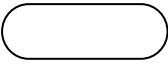
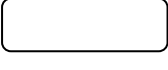


<sup>33</sup>Wawan Saputra dan Bambang Eka Purnama, "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Untuk Mata Kuliah Organisasi Komputer," *Speed-Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi* 4, no. 2(2011). h.62



dengan anak panah yang berfungsi untuk mengetahui jalannya alur suatu proses. Simbol *connector* digambarkan dengan lingkaran kecil. Digunakan untuk menghubungkan elemen dalam *flowchart* sebagai pengganti garis untuk menyederhanakan bentuk saat elemen yang dihubungkan jaraknya berjauhan. Simbol *offline connector* digambarkan dengan segi lima. Digunakan jika gambar yang akan dihubungkan berada pada halaman yang berbeda.

2. *Processing symbols* menunjukkan jenis operasi pengolahan dalam suatu proses/prosedur, disajikan dalam tabel 2.4.


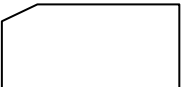
**Tabel 2.4 Processing symbols**

Gambar	Keterangan
	Simbol <i>process</i> , yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer.
	Simbol <i>manual</i> , yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer.
	Simbol <i>desicion</i> , yaitu menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya/tidak.
	Simbol <i>predefined process</i> , menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal.
	Simbol <i>terminal</i> , menyatakan permulaan atau akhir suatu program.
	Simbol <i>keying operation</i> , menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai <i>keyboard</i> .
	Simbol <i>offline-storage</i> , menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu.
	Simbol <i>manual input</i> , memasukkan data secara manual dengan menggunakan <i>online keyboard</i> .

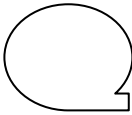
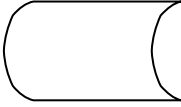


Pada Tabel 2.4 menunjukkan jenis operasi pengolahan dalam suatu proses/prosedur. Ada beberapa simbol yang sering digunakan yaitu simbol *process*, simbol *manual*, simbol *desicion*, simbol *terminal*, dan simbol *keying operation*. Simbol *process* menggambarkan proses-proses yang ada dalam sistem operasi yang dilakukan oleh komputer. Simbol *manual* menggambarkan proses yang tidak dilakukan oleh komputer, dalam *flowchart* simbol ini digambarkan dengan trapesium. Proses yang tidak dilakukan oleh komputer seperti mengisi formulir atau memeriksa dokumen. Simbol *decision* menggambarkan percabangan dari akibat suatu kondisi dalam sistem operasi yang menghasilkan dua percabangan yaitu kondisi “ya” atau “tidak” untuk mengarahkan ke proses selanjutnya. Simbol *terminal* mengartikan awalan atau akhiran suatu program. Saat menggambarkan *flowchart*, simbol inilah yang pertama kali digambarkan. Simbol ini juga menjadi penutup urutan suatu sistem operasi.

3. *Input/output symbols* menunjukkan jenis peralatan yang digunakan sebagai media *input* atau *output*, disajikan dalam tabel 2.5.<sup>34</sup>

**Tabel 2.5 *Input/output symbols***

Gambar	Keterangan
	Simbol <i>input/output</i> , menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i> tanpa tergantung jenis peralatannya.
	Simbol <i>punched card</i> , menyatakan <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu.

<sup>34</sup>Ahmad Anwary, “Prediksi Kurs Rupiah Terhadap Dollar Amerika Menggunakan Metode Fuzzy Time Series” (PhD Thesis, Universitas Diponegoro, 2011). h.15-17

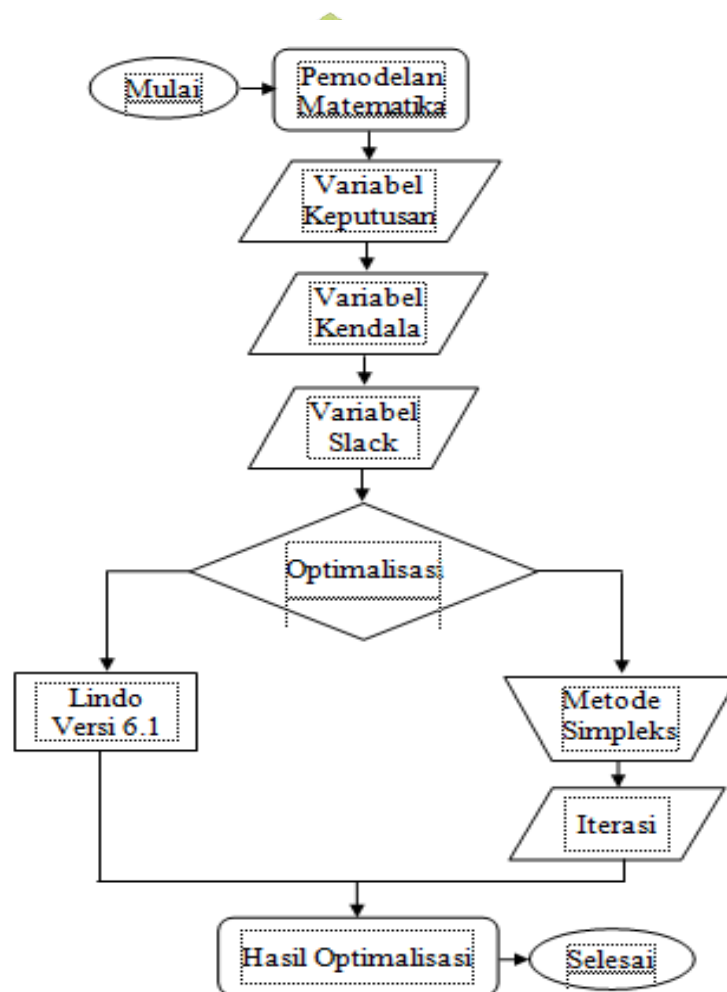
	Simbol <i>magnetic tape</i> , menyatakan <i>input</i> berasal dari pita magnetis atau <i>output</i> disimpan ke pita magnetis.
	Simbol <i>disk storage</i> , menyatakan input berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i> .
	Simbol <i>document</i> , mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui printer).
	Simbol <i>display</i> , mencetak keluaran dalam layar monitor.

Pada Tabel 2.5 menunjukkan jenis peralatan yang digunakan sebagai media *input* atau *output*. Adapun simbol yang sering digunakan adalah simbol *input/output*. Simbol ini digambarkan dengan jajargenjang yang berfungsi menyatakan proses *input* atau *output* tanpa tergantung jenis peralatannya. Jika posisinya di awal *flowchart*, simbol ini menggambarkan *input* yang ada. Namun jika posisinya di akhir *flowchart*, simbol ini menggambarkan *output* dari sistem operasi.

### G. Kerangka Berpikir

Berdasarkan landasan teori dan permasalahan yang dikemukakan di atas, selanjutnya dapat disusun kerangka berpikir yang menghasilkan solusi optimum. Dimana kerangka berpikir mempunyai arti suatu konsep pola pemikiran dalam rangka memberikan jawaban sementara terhadap permasalahan yang diteliti. Didalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu  $x_1$  kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang bagus dan menarik dan  $x_2$  kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus

yang biasa. Setelah diketahui variabel kemudian menentukan kendala-kendala yang ada dalam produksi. Menyelesaikan masalah optimalisasi dengan *linear programming* tentu harus ada fungsi tujuan yang diperoleh, maka tentukan fungsi tujuan yang diteliti terlebih dahulu. Mengoptimalkan produksi dengan metode simpleks memerlukan beberapa iterasi untuk mencapai penyelesaian solusi optimum, namun sebelum melakukan iterasi harus menambahkan variabel *slack*/surplus disetiap kendala.



**Gambar 2.1 Bentuk Diagram Alir (Flowchart)**

## H. Penelitian Yang Relevan

1. Ari Irawan, dengan judul penelitiannya adalah Perancangan Aplikasi Optimasi Produksi Pada Cv.Indah Serasi Menggunakan Metode Simpleks. Adapun hasil dari penelitian ini adalah perencanaan aplikasi optimasi dengan metode simpleks agar dapat mengubah pola produksi dalam menghasilkan produk spreng, *bedcover* dan bantal di masa mendatang. Persamaan pada penelitian ini adalah menggunakan metode simpleks. Perbedaan pada penelitian ini adalah terletak pada *Software Microsoft Visual Basic 2008*, subyek penelitian, tempat penelitian, dan penelitian ini terdapat tiga variabel dengan faktor produksi berupa bahan baku.<sup>35</sup>
2. Mei Lisda sari, Fitriyadi dan Boy Abidin R, dengan judul penelitiannya adalah Penerapan Metode Simpleks untuk Optimasi Produksi. Adapun hasil dari penelitian ini adalah aplikasi *linear programming* dengan metode simpleks dapat menghitung jumlah produksi optimal untuk setiap jenis apam yang diproduksi oleh usaha produksi apam H. Ahmad yang didasarkan pada data bahan baku yang ada. Persamaan pada penelitian ini adalah menggunakan metode simpleks. Perbedaan pada penelitian ini adalah terletak pada *Software Borland Delphi 7* dan *Microsoft Access 2003*, subyek penelitian, tempat penelitian, dan penelitian ini hanya terdapat dua variabel dengan faktor produksi berupa bahan baku.<sup>36</sup>

---

<sup>35</sup>Ari Irawan. *Op.Cit.* h.7-14

<sup>36</sup>Mei Lisda Sari. *Op.Cit.* h.1117-1124

3. Yulianti Siadari, dengan judul penelitiannya adalah Optimasi Keuntungan Dalam Produksi Keripik di Gang PU Bandar Lampung (Study Kasus di Istana Keripik Ibu Mery). Adapun hasil dari penelitian ini terdapat penerapan *linear programming* dalam menemukan keuntungan maksimal. Persamaan pada penelitian ini adalah menggunakan metode simpleks. Perbedaan pada penelitian ini adalah terletak pada *Software QM For Windows V4*, subyek penelitian, tempat penelitian, dan penelitian ini terdapat lima variabel dengan tiga faktor produksi yang digunakan yaitu bahan baku, tenaga kerja, dan biaya operasional.<sup>37</sup>



---

<sup>37</sup>Yulianti Siadari, *Op.Cit.* h.69



### BAB III

#### METODOLOGI PENELITIAN

##### A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2017/2018 di Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung, Waydadi Kecamatan Sukarame Bandar Lampung.

##### B. Sumber dan Jenis Data

1. Data primer adalah data fakta yang objektif yang didapat dari penelitian langsung yaitu dari responden.<sup>38</sup> Data produksi merupakan elemen penting dalam aktivitas produksi yang akan disajikan pada tabel 3.
2. Data sekunder, yaitu data dalam bentuk olahan data yang diperoleh secara tidak langsung atau diperoleh melalui buku, jurnal, penelitian terdahulu dan badan/instansi terkait.<sup>39</sup> Sumber data terkait dalam penelitian ini adalah bersumber dari Dinas Perindustrian Provinsi Lampung, dan Statistika Perkebunan Indonesia Komoditas Kopi. Jenis data sekunder meliputi perkembangan industri di Lampung Tahun 2011-2016 serta luas areal dan produksi kopi robusta per kabupaten/kota di Provinsi Lampung Tahun 2014-2016.

---

<sup>38</sup>Mudrajad Kuncoro, "Metode riset untuk bisnis dan ekonomi," Jakarta: Erlangga, 2003. h.127

<sup>39</sup>Sugiyono Margono, Metodologi penelitian pendidikan (Jakarta: Rineka Cipta, 2005). h.95

**Tabel 3.1 Jenis Data**

No	Deskripsi data	Indikator	Simbol	Satuan Pengukuran	Sumber Data
1.	Variabel Keputusan	-Kopi yang dikemas dengan bungkus yang bagus dan menarik - kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang biasa	$X_1$ $X_2$	Kg Kg	Narasumber/ Pemilik
2.	Elemen Fungsi Kendala	- Biji Kopi - Plastik -Tenaga Kerja - Jam Kerja Mesin - Jam Kerja Tenaga Kerja -Biaya Operasional - Batasan $x_1$ - Batasan $x_2$	$S_1(\text{input1})$ $S_2(\text{input2})$ $S_3(\text{input3})$ $S_4(\text{input4})$ $S_5(\text{input5})$ $S_6(\text{input6})$ $S_7(\text{input7})$ $S_8(\text{input8})$	Kg Rupiah Rupiah Jam Jam Rupiah	Narasumber/ Pemilik
3.	Pembentukan Fungsi Tujuan	Memaksimalkan keuntungan yang diperoleh dari Kopi yang dikemas dengan bungkus yang bagus dan menarik dan kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang biasa	$=C_1X_1 + C_2X_2$	Rupiah	Narasumber/ Pemilik

### C. Instrumen Penelitian

Adapun instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Wawancara

Wawancara adalah metode survei yang dilakukan peneliti dengan cara mengajukan pertanyaan lisan kepada responden.<sup>40</sup>

### 2. Observasi

Observasi adalah melakukan pengamatan secara langsung ke objek penelitian.<sup>41</sup>

## D. Definisi Operasional

### 1. Definisi Variabel Keputusan

Variabel ini menguraikan secara lengkap mengenai keputusan-keputusan yang akan dibuat. Simbol matematika dalam variabel keputusan ini menggambarkan tingkatan aktivitas perusahaan. Sebagai indikator variabel keputusan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang bagus dan menarik ( $X_1$ )

Kopi bubuk yang diolah menggunakan biji kopi yang bagus yang diproduksi dalam periode satu bulan. Nilai yang digunakan adalah satuan nilai mata uang rupiah.

- b. Kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus biasa ( $X_2$ )

<sup>40</sup>Akhmad Fauzy, "Statistik industri," Jakarta: Erlangga, 2008. h.12-13

<sup>41</sup>Lexy J Maleong, "Metode Penelitian Kualitatif Edisi Revisi," Remaja Rosada Karya, Bandung, 2004. h.174

Kopi bubuk yang diolah menggunakan biji kopi yang bagus yang diproduksi dalam periode satu bulan. Nilai yang digunakan adalah satuan nilai mata uang rupiah.

## 2. Definisi Elemen Fungsi Kendala

Fungsi kendala menunjukkan keterbatasan yang dimiliki perusahaan. Batasan dalam penelitian ini adalah:

### a. Biji Kopi ( $S_1$ )

Bahan baku utama yang tersedia sesuai ketentuan perusahaan dalam periode satu bulan dengan satuan kilogram (Kg).

### b. Plastik ( $S_2$ )

Plastik digunakan untuk mengemas bubuk kopi yang telah selesai melalui beberapa proses produksi dalam periode satu bulan dengan satuan rupiah (Rp).

### c. Tenaga Kerja ( $S_3$ )

Jumlah tenaga kerja yang digunakan dalam kegiatan produksi kopi bubuk dalam periode satu bulan dalam satuan hari kerja (Rupiah).

### d. Jam Kerja Mesin ( $S_4$ )

Mesin digunakan untuk memproduksi kopi bubuk dalam periode satu bulan dengan melihat jam kerja mesin per hari (Jam).

e. Jam Kerja Tenaga Kerja ( $S_5$ )

Jam kerja tenaga kerja digunakan untuk menetapkan seberapa lama tenaga kerja memproduksi kopi bubuk dalam periode satu bulan dengan satuan hari kerja (Jam).

f. Biaya Operasional ( $S_6$ )

Biaya yang digunakan dalam kegiatan produksi dalam periode satu bulan. Biaya operasional berupa bahan baku, kemasan, listrik, dan gaji tenaga kerja dalam satuan nilai mata uang rupiah (Rp).

g. Batasan Produksi  $x_1$  ( $S_7$ )

Batasan produksi digunakan untuk membatasi proses produksi dalam periode satu bulan.

h. Batasan Produksi  $x_2$  ( $S_8$ )

Batasan produksi digunakan untuk membatasi proses produksi dalam periode satu bulan.

### 3. Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan adalah hubungan matematika linear yang menjelaskan perusahaan dalam variabel keputusan. Laba yang diperoleh adalah tujuan perusahaan yaitu untuk memaksimalkan keuntungan yang diperoleh dari variabel keputusan berupa kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang bagus dan menarik ( $X_1$ ) dan kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus biasa ( $X_2$ ). Nilai yang digunakan adalah satuan nilai mata uang rupiah (Rp).

## E. Metode Penelitian

Penelitian ini adalah studi pustaka yang merupakan telaah dari literatur dengan mengadakan studi penelaah terhadap buku-buku, literatur-literatur, catatan-catatan, dan laporan-laporan yang berkaitan dengan masalah yang diteliti.<sup>42</sup> Setelah informasi yang relevan ditemukan, peneliti kemudian mereview dan menyusun bahan pustaka sesuai dengan urutan kepentingan dan relevansinya dengan masalah yang diteliti. Bahan-bahan informasi yang diperoleh dibaca, dicatat, diatur dan ditulis kembali.<sup>43</sup>

Alat analisis yang digunakan adalah dengan metode simpleks.

### 1. Metode Simpleks

Langkah-langkah awal yang harus ditentukan dalam penyelesaian masalah metode simpleks adalah sebagai berikut:

#### a. Memaksimumkan Persamaan Tujuan

$$Z = C_1X_1 + C_2X_2$$

dimana:  $Z$  = keuntungan maksimum

$C_j$  = kontribusi keuntungan produk ke- $j$

$X_j$  = kelompok produk ke- $j$

#### b. Membentuk Pertidaksamaan Kendala

$$\text{Biji kopi} = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 \leq b_1$$

$$\text{Plastik} = a_{21}x_1 + a_{23}x_2 \leq b_2$$

<sup>42</sup>Nanang Supriadi, "Pemodelan Matematika Premi Tunggal Bersih Asuransi Unit Link Syariah," *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 8, no. 2 (2017). h.165-175

<sup>43</sup>Dian Anggraini dan Yasir Wijaya, "Obligasi Bencana Alam dengan Suku Bunga Stokastik dan Pendekatan Campuran," *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 7, no. 1 (2016). h. 49–62.



$$\text{Tenaga Kerja} = a_{31}x_1 + a_{32}x_2 \quad b_3$$

$$\text{Jam Kerja Mesin} = a_{41}x_1 + a_{42}x_2 \quad b_4$$

$$\text{Jam Kerja Tenaga Kerja} = a_{51}x_1 + a_{52}x_2 \quad b_5$$

$$\text{Biaya operasional} = a_{61}x_1 + a_{62}x_2 \quad b_6$$

$$\text{Batasan Produksi } x_1 \quad b_7$$

$$x_2 \quad b_8$$

$$x_1, x_2 \quad 0$$

keterangan:

$a_{ij}$  = banyaknya sumberdaya yang digunakan untuk menghasilkan setiap 1 unit produk  $x_j$ .

$b_j$  = banyaknya sumber tersedia untuk dialokasikan ke setiap 1 unit produk  $x_1, x_2$   
 0 menunjukkan batasan non negatif.

c. Mengubah ke dalam Bentuk Standar

1) Persamaan Tujuan:

$$-C_1X_1 - C_2X_2 = 0$$

2) Mengubah bentuk batasan model pertidaksamaan menjadi suatu persamaan dengan menambah variabel *slack*.

$$\text{Biji kopi} = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + s_1 = b_1$$

$$\text{Plastik} = a_{21}x_1 + a_{23}x_2 + s_2 = b_2$$

$$\text{Tenaga Kerja} = a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + s_3 = b_3$$

$$\text{Jam Kerja Mesin} = a_{41}x_1 + a_{42}x_2 + s_4 = b_4$$

$$\text{Jam Kerja Tenaga Kerja} = a_{51}x_1 + a_{52}x_2 + s_5 = b_5$$

$$\text{Biaya operasional} = a_{61}x_1 + a_{62}x_2 + s_6 = b_6$$

$$\text{Batasan Produksi} \quad x_1 + s_7 = b_7$$

$$x_2 + s_8 = b_8$$

- d. Pada langkah keempat, memasukkan semua variabel sehingga tabel simpleks menjadi sebagai berikut:

**Tabel 3.2 Bentuk Standar Metode Simpleks**

VD	Z	X <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>7</sub>	S <sub>8</sub>	Nilai Kanan
	1	-C	-C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S <sub>1</sub>	0	a <sub>11</sub>	a <sub>12</sub>	1	0	0	0	0	0	0	0	b <sub>1</sub>
S <sub>2</sub>	0	a <sub>21</sub>	a <sub>22</sub>	0	1	0	0	0	0	0	0	b <sub>2</sub>
S <sub>3</sub>	0	a <sub>31</sub>	a <sub>32</sub>	0	0	1	0	0	0	0	0	b <sub>3</sub>
S <sub>4</sub>	0	a <sub>41</sub>	a <sub>42</sub>	0	0	0	1	0	0	0	0	b <sub>4</sub>
S <sub>5</sub>	0	a <sub>51</sub>	a <sub>52</sub>	0	0	0	0	1	0	0	0	b <sub>5</sub>
S <sub>6</sub>	0	a <sub>61</sub>	a <sub>62</sub>	0	0	0	0	0	1	0	0	b <sub>6</sub>
S <sub>7</sub>	0	a <sub>71</sub>	a <sub>72</sub>	0	0	0	0	0	0	1	0	b <sub>7</sub>
S <sub>8</sub>	0	a <sub>81</sub>	a <sub>82</sub>	0	0	0	0	0	0	0	1	b <sub>8</sub>

Penyelesaian metode simpleks dalam penelitian ini menggunakan alat bantu *Lindo 6.1*. Adapun tahapan yang diperlukan dalam mengelola *software lindo 6.1* untuk menentukan nilai optimal adalah sebagai berikut yaitu:

1. Menentukan model matematika.
2. Menentukan perumusan program untuk *software lindo 6.1*.
3. Membaca hasil *report* dari *software lindo 6.1*.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Gambaran Umum Objek Penelitian**

Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri kopi. Awalnya, Industri Kopi Bubuk Asli Lampung terletak di jalan sultan haji gang perintis IV, kedaton, Bandar Lampung. Produksi kopi bubuk ini sudah didirikan sejak tahun 2002 oleh bapak Ishak Saleh. Akan tetapi pada tahun tersebut proses produksinya masih menggunakan peralatan yang sederhana. Namun pada tahun 2010, Industri Rumahan ini terletak di jalan pulau tegal gang barokah III No. 95 RT 01 LK II way dadi, kecamatan sukarama, Bandar Lampung. Industri ini semakin berkembang dan memiliki ruang khusus untuk memproduksi dan menyimpan bahan baku serta produk. Industri ini bernama Kopi Bubuk Asli Lampung. Produksi kopi yang ada di industri tersebut memiliki dua jenis produk yaitu kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang bagus dan menarik serta kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang biasa. Proses produksi usaha kopi bubuk ini menggunakan peralatan yang modern.

Industri tersebut dalam memproduksi kopi bubuk menggunakan bahan baku yang sama, akan tetapi hanya dibedakan dengan bungkusnya saja. Jenis biji kopi yang digunakan yaitu biji kopi robusta yang diperoleh dari Lampung Barat. Harga biji kopi robusta tersebut Rp 26.000 per kg dan biji kopi yang digunakan adalah biji kopi yang

bagus. Harga jual setelah diproduksi untuk kemasan yang bagus adalah Rp 35.000 dan untuk kemasan biasa adalah Rp 30.000 dengan berat netto 500 gr.

Proses produksi kopi bubuk tersebut memperkerjakan dua orang pekerja yang bertempat tinggal disekitar industri. Industri tersebut dalam memproduksi kopi bubuk harus mengeluarkan biaya produksi untuk periode satu bulan kurang lebih sebesar Rp 5.500.000 dan memperoleh keuntungan dalam satu bulan kurang lebih Rp 1.500.000. Kopi bubuk ini di pasarkan melalui media sosial dan di pasarkan di sekitaran Bandar Lampung. Adapun produk yang diproduksi oleh Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung adalah sebagai berikut:

- a. Kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang bagus dan menarik

Kopi bubuk dengan merk ini adalah kopi bubuk yang memiliki kemasan menarik dan bagus dibandingkan dengan merk lainnya. Biasanya kopi bubuk merk ini dibeli oleh konsumen sebagai oleh-oleh khas dari Lampung. Harga dari kopi bubuk kemasan ini adalah Rp35.000 dengan berat netto 500 gr.



**Gambar 4.1Kopi Bubuk Yang Dikemas Dengan Bungkus Bagus**

b. Kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang biasa

Kopi bubuk dengan merk ini adalah kopi bubuk yang memiliki kemasan biasa. Biasanya kopi bubuk merk ini dibeli konsumen yang tinggal disekitaran Bandar Lampung. Harga dari kopi bubuk kemasan ini adalah Rp30.000 dengan berat netto 500 gr.



**Gambar 4.2Kopi Bubuk Yang Dikemas Dengan Bungkus Biasa**

**1. Tahapan Proses Produksi**

Hasil produksi berkualitas dapat dilihat dari bagaimana proses produksi tersebut berjalan. Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung mengutamakan kualitas produk sehingga konsumen memperoleh produk yang berkualitas. Tahapan-tahapan dalam memproduksi kopi bubuk di Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung adalah sebagai berikut:

a. Penyiapan Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam proses produksi adalah jenis biji kopi robusta. Biji kopi robusta ini diperoleh dari petani kopi yang berasal dari Lampung Barat. Sedangkan jumlah biji kopi robusta untuk setiap proses produksi adalah 150 kg kopi robusta siap olah.

b. Penggorengan

Biji kopi robusta siap olah kemudian digoreng dalam sebuah penggorengan berbentuk lingkaran. Selama penggorengan, mesin produksi mengaduk biji kopi robusta secara perlahan-lahan. Penggorengan dilakukan selama 15 jam sampai biji kopi robusta tersebut matang dengan suhu  $100^{\circ}\text{C}$  sehingga terjadi perubahan warna menjadi hitam.

c. Penyortiran

Biji kopi robusta yang sudah selesai digoreng kemudian diangkat dan diletakkan di tempat penyortiran berbentuk persegi panjang. Penyortiran dilakukan untuk memisahkan antara biji kopi robusta dengan ranting-ranting, kulit biji kopi, dan batu. Proses penyortiran ini mengakibatkan biji kopi robusta yang sudah matang mengalami penyusutan sebanyak 30%.

d. Penggilingan

Proses penggilingan dilakukan setelah biji kopi robusta selesai disortir. Penggilingan dilakukan selama 10 jam dengan menggunakan mesin giling untuk menghasilkan kopi bubuk yang siap untuk dikemas.



e. Penimbangan

Proses penimbangan dilakukan untuk menentukan jumlah dari kopi bubuk yang akan dikemas menjadi 2 jenis produk yaitu kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang bagus dan menarik serta kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang biasa. Kopi bubuk dikemas dengan berat netto 500 gr.

f. Pengemasan

Pengemasan dilakukan dengan menggunakan alat pres. Proses produksi ini adalah proses terakhir dalam pengolahan biji kopi sehingga menjadi kopi bubuk dan siap untuk dipasarkan.

**2. Faktor Produksi**

Memproduksi kopi bubuk tersebut memerlukan faktor produksi seperti bahan baku, tenaga kerja, mesin dan biaya operasional.

a. Bahan Baku

Bahan baku merupakan faktor terpenting dalam proses produksi, tanpa adanya bahan baku maka proses produksi tidak akan berjalan. Persediaan bahan baku tersebut tidak secara sembarangan melainkan dibutuhkan perencanaan bahan baku secara tepat. Bahan baku utama untuk menghasilkan kopi bubuk adalah biji kopi.

b. Plastik

Plastik digunakan untuk mengemas kopi bubuk yang siap untuk di pasarkan. Ada dua jenis plastik yang digunakan yaitu plastik yang bagus dengan harga Rp1.500 dan plastik yang biasa dengan harga Rp500.

c. Tenaga Kerja dan Jam Tenaga Kerja

Industri rumahan ini dalam proses produksinya memperkerjakan dua orang tenaga kerja. Tenaga kerja yang digunakan berasal dari daerah sekitar pabrik produksi. Aktifitas kegiatan produksi selama bulan april 2018 adalah sebagai berikut:

Sabtu – Minggu: pukul 09.00 – 12.00 WIB dan 13.00 – 16.00 WIB.

Istirahat: pukul 12.00 – 13.00 WIB.

d. Jam Kerja Mesin

Memproduksi biji kopi tersebut menggunakan dua jenis mesin yaitu mesin penggorengan dan mesin penggilingan. Jam kerja mesin untuk memproduksi tiap kemasannya dapat dilihat dalam Tabel 4.1.

**Tabel 4.1. Jam Kerja Mesin Produksi**

Mesin	Kapasitas/bulan (detik)	Jam kerja tiap produk	
		X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>
Penggorengan	54000	240	240
Penggilingan	36000	120	120
Total	90000	360	360

*Sumber: Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung, 2018*

e. Biaya Operasional

Biaya produksi untuk menghasilkan dua jenis produk dalam industri rumahan ini berupa biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, dan biaya tambahan lainnya disebut sebagai biaya operasional. Biaya yang digunakan dalam memproduksi dua jenis kopi bubuk per 500gr dapat dilihat pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2. Biaya Produksi dan Harga Jual Produk**

No	Produk	Biaya tenaga kerja/ kemasan	Biaya lainnya/ kemasan	Biaya bahan baku/ kemasan	Total biaya/ kemasan	Harga jual/ kemasan
1.	X <sub>1</sub>	2000	1500	18000	21500	35000
2.	X <sub>2</sub>	1000	500	18000	19500	30000

*Sumber: Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung, 2018*

Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung memiliki ketersediaan faktor produksi dalam satu periode (1-bulan) seperti pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3. Ketersediaan Produksi dalam Satu Periode (April 2018)**

No.	Faktor Produksi	Ketersediaan	Satuan
1.	Bahan Baku		
a.	Biji Kopi	150	Kg
2.	Plastik		
a.	Kemasan 1	1.500	Rupiah
b.	Kemasan 2	500	Rupiah
3.	Tenaga Kerja	2	Orang
4.	Jam Tenaga Kerja	54	Jam
5.	Jam Kerja Mesin		
a.	Penggorengan	15	Jam
b.	Penggilingan	10	Jam
6.	Biaya Operasional	5.500.000	Rupiah
7.	Batasan Produksi		
a.	Kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang bagus	40	Kemasan

	dan menarik ( $x_1$ ) b. Kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang biasa ( $x_2$ )	160	Kemasan
--	---	-----	---------

*Sumber: Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung, 2018*

## B. PEMBAHASAN

### 1. Tingkat Produksi Optimal

Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung dalam memproduksi kopi bubuk selalu dibatasi oleh berbagai kendala. Kendala tersebut adalah bahan baku, tenaga kerja, mesin, dan biaya operasional. Pengolahan data yang telah diperoleh dari Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung menggunakan metode simpleks berbantuan *software lindo 6.1* akan memperlihatkan hasil optimal produksi.

Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung akan memproduksi dua jenis produk kopi bubuk yaitu kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang bagus dan menarik serta kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang biasa. Satu bungkus kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang bagus dan menarik memerlukan bahan baku berupa biji kopi sebanyak 720 gr. Satu bungkus kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang biasa memerlukan bahan baku berupa biji kopi sebanyak 720 gr. Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung hanya mempunyai persediaan bahan baku berupa biji kopi kurang dari 150 kg. Kopi bubuk tersebut dikemas dengan 2 jenis plastik yaitu plastik yang bagus dengan harga Rp1.500 dan plastik yang biasa dengan harga

Rp500 sedangkan harga 2 jenis plastik tersebut kurang lebih sebesar Rp150.000. Industri rumahan ini mempekerjakan 2 orang tenaga kerja. Masing-masing tenaga kerja mendapatkan upah per kemasan sebesar Rp 2.000 dan Rp 1.000 sehingga upah per tenaga kerja tersebut kurang lebih Rp500.000.

Waktu yang dibutuhkan 2 tenaga kerja dalam produksi kopi bubuk per kemasan yaitu 5 menit dan bekerja selama kurang lebih 54 jam/bulan. Keuntungan tiap produk yang diperoleh untuk kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang bagus dan menarik sebesar Rp13.500 sedangkan kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang biasa sebesar Rp10.500. Jika industri rumahan kopi bubuk asli lampung memiliki uang sebesar Rp 5.500.000 dengan biaya operasional tiap-tiap produk adalah Rp21.500 dan Rp19.500. Maka berapa jumlah masing-masing produk kopi bubuk yang akan diproduksi agar memperoleh keuntungan maksimum jika batasan produksi masing-masing produk minimum 40 kemasan kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang bagus dan menarik, dan 160 kemasan kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang biasa?

Penyelesaian menggunakan metode simpleks menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan variabel keputusan dari permasalahan tersebut.

$x_1$  = kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang bagus dan menarik  
(500gr)

$x_2$  = kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang biasa (500gr)

2. Menentukan kendala-kendala dari permasalahan tersebut.

$$\text{Biji kopi} = 720 x_1 + 720 x_2 \leq 150.000$$

$$\text{Plastik} = 1500 x_1 + 500 x_2 \leq 150.000$$

$$\text{Tenaga Kerja} = 2000 x_1 + 1000 x_2 \leq 500.000$$

$$\text{Jam Kerja Mesin} = 360 x_1 + 360 x_2 \leq 90.000$$

$$\text{Jam Kerja Tenaga Kerja} = 300x_1 + 300x_2 \leq 194.400$$

$$\text{Biaya operasional} = 21.500 x_1 + 19.500 x_2 \leq 5.500.000$$

$$x_1 \geq 40$$

$$x_2 \geq 160$$

3. Menentukan fungsi tujuan dari permasalahan tersebut.

$$\text{Max } Z = 13.500 x_1 + 10.500 x_2$$

4. Mengubah pertidaksamaan ( $\leq$ ) menjadi ( $=$ ) dengan menambahkan variabel *slack* dan variabel buatan untuk pertidaksamaan ( $\geq$ ) ke sisi kiri kendala.

$$720 x_1 + 720 x_2 + s_1 = 150.000$$

$$1500 x_1 + 500 x_2 + s_2 = 150.000$$

$$2000 x_1 + 1000 x_2 + s_3 = 500.000$$

$$360 x_1 + 360 x_2 + s_4 = 90.000$$

$$300x_1 + 300x_2 + s_5 = 194.400$$

$$21.500 x_1 + 19.500 x_2 + s_6 = 5.500.000$$

$$x_1 - s_7 + a_1 = 40$$



$$x_2 - s_8 + a_2 = 160$$

$$Z = 13.500x_1 + 10.500x_2 + 0s_1 + 0s_2 + 0s_3 + 0s_4 + 0s_5 + 0s_6 + 0s_7 + 0s_8 - ma_1 - ma_2$$

$$Z - 13.500x_1 - 10.500x_2 - 0s_1 - 0s_2 - 0s_3 - 0s_4 - 0s_5 - 0s_6 - 0s_7 - 0s_8 + ma_1 + ma_2 = 0$$

5. Membuat tabel simpleks dengan memasukkan semua koefisien-koefisien variabel keputusan dan variabel *slack* tersebut.

Tabel simpleks awal

VD	X1	X2	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Artc1	Sur7	Artc2	Sur8	NK	RASIO
Z	-13500	-10500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S1	720	720	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150000	
S2	1500	500	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	150000	
S3	2000	1000	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	500000	
S4	360	360	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	90000	
S5	300	300	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	194400	
S6	21500	19500	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5500000	
Artc1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	0	0	40	
Artc2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	160	

Gambar 4.3 Tabel Simpleks Awal

6. Selanjutnya melakukan iterasi untuk mencari nilai Z maksimumnya. Dari hasil perhitungan menggunakan iterasi akan diperoleh tabel baru.

Iterasi 1

VD	X1	X2	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Artc1	Sur7	Artc2	Sur8	NK	RASIO
Z	-M - 13500	-M - 10500	0	0	0	0	0	0	0	M	0	M	-200M	
S1	720	720	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150000	208,3
S2	1500	500	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	150000	100
S3	2000	1000	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	500000	250
S4	360	360	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	90000	250
S5	300	300	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	194400	648
S6	21500	19500	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5500000	255,8
Artc1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	0	0	40	40
Artc2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	160	~

Gambar 4.4 Tabel Iterasi Pertama

Iterasi 2															
VD	X1	X2	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Artc1	Sur7	Artc2	Sur8	NK	RASIO	
Z	0	-M - 10500	0	0	0	0	0	0	M+13500	-13500	0	M	-160M+ 540000		
S1	0	720	1	0	0	0	0	0	-720	720	0	0	121200	168,3	
S2	0	500	0	1	0	0	0	0	-1500	1500	0	0	90000	180	
S3	0	1000	0	0	1	0	0	0	-2000	2000	0	0	420000	420	
S4	0	360	0	0	0	1	0	0	-360	360	0	0	75600	210	
S5	0	300	0	0	0	0	1	0	-300	300	0	0	182400	608	
S6	0	19500	0	0	0	0	0	1	-21500	21500	0	0	4640000	237,9	
X1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	0	0	40	~	
Artc2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	160	160	

Iterasi 3															
VD	X1	X2	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Artc1	Sur7	Artc2	Sur8	NK	RASIO	
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	M+13500	-13500	M+10500	-10500	2220000		
S1	0	0	1	0	0	0	0	0	-720	720	-720	720	6000	8,3	
S2	0	0	0	1	0	0	0	0	-1500	1500	-500	500	10000	6,6	
S3	0	0	0	0	1	0	0	0	-2000	2000	-1000	1000	260000	130	
S4	0	0	0	0	0	1	0	0	-360	360	-360	360	18000	50	
S5	0	0	0	0	0	0	1	0	-300	300	-300	300	134400	448	
S6	0	0	0	0	0	0	0	1	-21500	21500	-19500	19500	1520000	70,6	
X1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	0	0	40		
X2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	160		

**Gambar 4.5 Tabel Iterasi Kedua dan Tabel Iterasi Ketiga**

Iterasi 4															
VD	X1	X2	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Artc1	Sur7	Artc2	Sur8	NK	RASIO	
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	M	0	M+6000,45	-6000,45	2310000		
S1	0	0	1	-0,48	0	0	0	0	0	0	-480	480	1200	2,5	
Sur7	0	0	0	0,0007	0	0	0	0	-1	1	-0,3333	0,3333	6,6667	20	
S3	0	0	0	-1,333	1	0	0	0	0	0	-333,333	333,333	246666,6	739,8	
S4	0	0	0	-0,24	0	1	0	0	0	0	-240	240	15600	65	
S5	0	0	0	-0,2	0	0	1	0	0	0	-200	200	132400	662	
S6	0	0	0	-14,33	0	0	0	1	0	0	-12333,33	12333,33	1376665,95	111,6	
X1	1	0	0	0,0007	0	0	0	0	0	0	-0,3333	0,3333	46,6667		
X2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	160		

Iterasi 5															
VD	X1	X2	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Artc1	Sur7	Artc2	Sur8	NK	RASIO	
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	M	0	M	0	2325000		
Sur8	0	0	0,0021	-0,001	0	0	0	0	0	0	-1	1	2,5		
Sur7	0	0	-0,0007	0,0001	0	0	0	0	-1	1	0	0	5,8333		
S3	0	0	-0,6944	-1,0	1	0	0	0	0	0	0	0	245833,333		
S4	0	0	-0,5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	15000		
S5	0	0	-0,4167	0	0	0	1	0	0	0	0	0	131900		
S6	0	0	-25,694	-2,0	0	0	0	1	0	0	0	0	1345833,33		
X1	1	0	-0,0007	0,001	0	0	0	0	0	0	0	0	45,833		
X2	0	1	0,0021	-0,001	0	0	0	0	0	0	0	0	162,5		

**Gambar 4.6 Tabel Iterasi Keempat dan Iterasi Kelima**

HASIL PERHITUNGAN LINDO 6.1  
LP OPTIMUM FOUND AT STEP 2

OBJECTIVE FUNCTION VALUE  
1) 2325000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	45.833332	0.000000
X2	162.500000	0.000000
ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	12.500000
3)	0.000000	3.000000
4)	245833.328125	0.000000
5)	15000.000000	0.000000
6)	131900.000000	0.000000
7)	1345833.375000	0.000000
8)	5.833333	0.000000
9)	2.500000	0.000000

NO. ITERATIONS= 2

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

OBJ COEFFICIENT RANGES			
VARIABLE	CURRENT COEF	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
X1	13500.000000	18000.000000	2999.999756
X2	10500.000000	2999.999756	5999.999512

RIGHTHAND SIDE RANGES			
ROW	CURRENT RHS	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	150000.000000	8400.000000	1199.999878
3	150000.000000	2500.000000	5833.333008
4	500000.000000	INFINITY	245833.328125
5	90000.000000	INFINITY	15000.000000
6	194400.000000	INFINITY	131900.000000
7	5500000.000000	INFINITY	1345833.3750000
8	40.000000	5.833333	INFINITY
9	160.000000	2.500000	INFINITY

**Gambar 4.7 Hasil Perhitungan Software lindo 6.1**

Hasil perhitungan optimalisasi keuntungan dengan metode simpleks diperoleh hasil yang maksimal yaitu jika Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung memproduksi kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang bagus dan menarik sebanyak 46 kemasan dan kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang biasa sebanyak 163 kemasan akan menghasilkan keuntungan sebesar Rp2.325.000.

Hasil pengolahan model optimalisasi produksi menunjukkan bahwa produksi yang dilakukan Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung pada kondisi nyata (faktual) belum optimal. Hal ini dapat dilihat dari kondisi total

produksi yang ada berbeda dengan kondisi optimalnya. Meskipun Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung secara produksi pada kondisi faktual berbeda dengan optimalnya namun secara keuntungan mendekati optimal.

**Tabel 4.4. Produksi Optimal Kopi Bubuk**

No	Variabel	Tingkat Produksi	
		Faktual	Optimal
1.	$x_1$	40	46
2.	$x_2$	160	163

*Sumber: Data Diolah, 2018*

Berdasarkan Tabel 4.4. menunjukkan bahwa jumlah produksi faktual kopi bubuk pada industri rumahan tersebut sebanyak 200 kemasan dengan 40 kemasan merk  $x_1$  dan 160 kemasan merk  $x_2$  lalu berdasarkan hasil pengolahan optimal dengan menggunakan tabel simpleks dan *software lindo 6.1* tingkat produksi kopi bubuk harus sebanyak 209 kemasan dengan 46 kemasan merk  $x_1$  dan 163 kemasan merk  $x_2$ . Sehingga dari produksi faktual kopi bubuk sebanyak 200 kemasan masih harus memproduksi 9 kemasan kopi bubuk agar mencapai produksi optimal yaitu sebanyak 209 kemasan. Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung dalam memproduksi kopi bubuk masih menggunakan perkiraan sehingga ketersediaan bahan baku yang digunakan masih tersisa. Bahan baku yang tersisa dapat digunakan untuk memproduksi 9 kemasan kopi bubuk dengan 6 kemasan merk  $x_1$  dan 3 kemasan merk  $x_2$  sehingga produksi optimal dapat tercapai.

Apabila Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung ingin berproduksi sesuai kondisi optimal, sebaiknya memproduksi kopi bubuk merk  $x_1$  sebanyak

46 kemasan dan merk  $x_2$  sebanyak 163 kemasan. Maka keuntungan yang diperoleh sebesar Rp 2.325.000 sedangkan pada kondisi faktual sebesar Rp 1.500.000 sehingga kenaikan keuntungan yang diperoleh sebesar Rp 825.000.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan optimalisasi dengan metode simpleks dan berbantu *software lindo 6.1* maka dapat disimpulkan bahwa Industri Rumahang Kopi Bubuk Asli Lampung akan memperoleh hasil optimal jika memproduksi kopi bubuk dengan kemasan yang bagus sebanyak 46 kemasan dan kopi bubuk dengan kemasan biasa sebanyak 163 kemasan. Keuntungan yang dicapai jika memproduksi kopi bubuk dengan perhitungan menggunakan metode simpleks dengan berbantu *software lindo 6.1* sebesar Rp 825.000.

#### B. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka penulis mengemukakan saran sebagai berikut:

1. Produksi kopi bubuk di Industri Rumahang Kopi Bubuk Asli Lampung belum optimal, sebaiknya memproduksi kopi bubuk sesuai dengan hasil yang optimal dengan metode simpleks yaitu 46 kemasan  $x_1$  dan 163 kemasan  $x_2$ .
2. Agar Industri Kopi Bubuk Asli Lampung secara perlahan dapat menerapkan metode simpleks untuk menghitung keuntungan optimal dengan metode ini.
3. Sebelum melakukan produksi kembali sebaiknya memperhatikan terlebih dahulu apakah persediaan barang sudah habis terjual atau belum sehingga mengurangi resiko kerugian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, Dian, dan Yasir Wijaya. "Obligasi Bencana Alam dengan Suku Bunga Stokastik dan Pendekatan Campuran." *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 7, no. 1 (2016): 49–62.
- Anwary, Ahmad. "Prediksi Kurs Rupiah Terhadap Dollar Amerika Menggunakan Metode Fuzzy Time Series." PhD Thesis, Universitas Diponegoro, 2011.
- Astuti, Natalia Esther Dwi, Lilik Linawati, dan Tundjung Mahatma. "Penerapan model linear goal programming untuk optimasi perencanaan produksi," 2013.
- Dowling, Edward T. "Matematika untuk Ekonomi." *Erlangga Jakarta*, 1980.
- Elizabeth, Juvena. "Optimalisasi Produksi Karet Olahan RSS (Ribbed Smoked Sheet)(Kasus: Perkebunan Widodaren, PT Jember Indonesia, Kabupaten Jember, Jawa Timur)," t.t.
- Fardiana, Elvia. "Maksimalisasi Keuntungan pada Toko Kue Martabak Doni dengan Metode Simpleks." *UG Journal* 6, no. 9 (2013).
- Fauzy, Akhmad. "Statistik industri." *Jakarta: Erlangga*, 2008.
- Ferdias, Pandri, dan Eka Anis Savitri. "Analisis Materi Volume Benda Putar pada Aplikasi Cara Kerja Piston di Mesin Kendaraan Roda Dua." *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 6, no. 2 (2015): 108–119.
- Herjanto, Eddy. *Manajemen Operasi (Edisi 3)*. Grasindo, 2007.
- . "Sains Manajemen: Analisis Kuantitatif Untuk Pengambilan Keputusan." *Jakarta: Grasindo*, 2009.
- Irawan, Ari. "Perancangan Aplikasi Optimasi Produksi Pada Cv.indahserasi Menggunakan Metode Simpleks." *JurnalIlmiah Infotek1*, no. 3 (2016).
- Kuncoro, Mudrajad. "Metode riset untuk bisnis dan ekonomi." *Jakarta: Erlangga*, 2003.
- Maleong, Lexy J. "Metode Penelitian Kualitatif Edisi Revisi." *Remaja Rosada Karya, Bandung*, 2004.
- Margono, Sugiyono. *Metodologi penelitian pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta, 2005.
- Pracoyo, Tri Kunawangsih&Anto. *Aspek Dasar Ekonomi Mikro*. Grasindo, 2006.



- Rachman, Rizal. "Optimalisasi Produksi Di Industri Garment Dengan Menggunakan Metode Simpleks." *Jurnal Informatika* 4, no. 1 (2017).
- Rahardjo, Pudji. *Kopi*. Penebar Swadaya Grup, 2013.
- Saputra, Wawan, dan Bambang Eka Purnama. "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Untuk Mata Kuliah Organisasi Komputer." *Speed Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi* 4, no. 2 (2011).
- Sari, Mei Lisda, Fitriyadi Fitriyadi, dan Boy Abidin Rozany. "Penerapan Metode Simpleks untuk Optimasi Produksi." *Progresif* 11, no. 1 (2015).
- Sessu, A. *Pengantar Matematika Ekonomi*. Jakarta: Pt. Bumi Aksara, 2014.
- Siadari, Yulianti, dan others. "Optimasi Keuntungan Dalam Produksi Industri Keripik di Gang PU Bandar Lampung (Studi Kasus: Istana Keripik Pisang Ibu Mery)," 2016.
- Siringoringo, Hotniar. "Seri Teknik Riset Operasional Pemrograman Linear." Yogyakarta: Graha Ilmu, 2005.
- Sriwidadi, Teguh, dan Erni Agustina. "Analisis Optimalisasi Produksi dengan Linear Programming Melalui Metode Simpleks." *Binus Business Review* 4, no. 2 (2013): 725–741.
- Subiyanto, Muh. Edi. "Statistik Perkebunan Indonesia Komoditi Kopi 2014-2016." Jakarta: Direktorat Jendral Perkebunan, 2016.
- Supriadi, Nanang. "Pemodelan Matematika Premi Tunggal Bersih Asuransi Unit Link Syariah." *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 8, no. 2 (2017): 165–176.
- Wirdasari, Dian. "Metode Simpleks dalam Program Linier." *Jurnal Saintikom* 6, no. 1 (2009): 277.
- Yahya, Mohammad Ongky. "Analisis Kelayakan dan Strategi Pengembangan Agroindustri Kopi di Perusahaan Daerah Perkebunan Kahyangan Jember," 2016.
- Utari, Yunita, dan Others. "Penerapan Strategi Usaha (*Conduct*) dan Hubungannya Dengan Peningkatan Kinerja Usaha di Sentra Produksi Kerupuk Lampung Tengah." Phd Thesis, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, 2015.

## INSTRUMEN WAWANCARA

1. Kapan usaha ini didirikan?

Jawaban responden: Usaha ini didirikan pada tahun 2002 berkedudukan di jalan sultan haji gang perintis IV. Kemudian pada tahun 2010 usaha ini berkedudukan di sukarama tepatnya di dekat lapangan waydadi.

2. Apa nama usaha yang dihasilkan?

Jawaban responden: Kopi Bubuk Asli Lampung

3. Berapa jenis produk yang dihasilkan?

Jawaban responden: Ada dua jenis produk yaitu kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus yang bagus dan menarik dan kopi bubuk yang dikemas dengan bungkus biasa.

4. Adakah pembeda dari tiap produk yang diproduksi?

Jawaban responden: Tidak ada pembeda jika dilihat dari segi bahan baku, biji kopi dan kualitasnya sama. Akan tetapi hanya dibedakan dengan bungkusnya saja.

5. Apa jenis kopi yang digunakan dalam proses produksi?

Jawaban responden: Jenis kopi yang digunakan adalah kopi robuusta.

6. Dari mana biji kopi tersebut didapatkan?

Jawaban responden: Biji kopi didapat dari Lampung Barat.

7. Berapa harga biji kopi tersebut?

Jawaban responden: Harga biji kopi perkilo Rp.26.000,-. Biji kopi yang dipakai merupakan biji kopi yang bagus.

8. Apakah biji kopi ada perubahan harga setiap waktunya?

Jawaban responden: Ada, harga biji kopi tertinggi bisa mencapai Rp.30.000,- perkilo.

9. Berapa harga setiap produknya?

Jawaban responden: Untuk kemasan yang bagus dengan netto 500 gr dengan harga sebesar Rp. 35.000,- dan untuk yang kemasan biasa dengan netto 500 gr dengan harga sebesar Rp. 30.000,-

10. Ada berapa pekerja saat proses produksi?

Jawaban responden: Kami memperkerjakan dua orang pekerja. Pekerjaanya bertempat tinggal disekitaran rumah.

11. Berapa biaya produksi secara keseluruhan selama satu bulan produksi?

Jawaban responden: Untuk biaya produksi selama satu bulan kurang lebih sebesar Rp. 5.500.000,-

12. Bagaimana langkah-langkah dalam proses produksi?

Jawaban responden: Untuk langkah-langkah produksi silahkan lihat digudang.

Akhirnya saya ikut kegudang untuk melihat bagaimana langkah-langkah proses produksi tersebut dan mencatat setiap langkah-langkahnya.

13. Berapa keuntungan yang dihasilkan setiap bulan?

Jawaban responden: Keuntungan setiap bulan kurang lebih Rp. 1.000.000,- sampai Rp. 1.500.000,-

14. Adakah kendala dalam memproduksi usaha ini?

Jawaban responden: Produksi ini akan terkendala ketika mesin produksi rusak.



## FOTO OBSERVASI



Gambar 1 bahan baku biji kopi sebelum digoreng



Gambar 2 bahan baku biji kopi yang akan digoreng





Gambar 3 biji kopi telah dimasukkan ke mesin penggorengan



Gambar 4 biji kopi dalam proses penggorengan



Gambar 5 biji kopi telah selesai digoreng



Gambar 6 biji kopi didinginkan dan disortir





Gambar 7 biji kopi dimasukkan ke mesin penggilingan



Gambar 8 timbangan yang akan dipakai untuk menimbang bubuk kopi



Gambar 9 plastik dengan kemasan biasa



Gambar 10 plastik dengan kemasan bagus





Gambar 11 bubuk kopi dengan kemasan biasa saat proses penimbangan



Gambar 12 bubuk kopi dengan kemasan biasa saat proses pengemasan



Gambar 13 kopi bubuk yang sudah dikemas dengan kemasan biasa



Gambar 14 bubuk kopi dengan kemasan bagus saat proses penimbangan





Gambar 15 bubuk kopi dengan kemasan bagus saat proses pengemasan



## HASIL PERHITUNGAN LINDO 6.1

### LP OPTIMUM FOUND AT STEP 2

#### OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 2325000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	45.833332	0.000000
X2	162.500000	0.000000
ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	12.500000
3)	0.000000	3.000000
4)	245833.328125	0.000000
5)	15000.000000	0.000000
6)	131900.000000	0.000000
7)	1345833.375000	0.000000
8)	5.833333	0.000000
9)	2.500000	0.000000

NO. ITERATIONS= 2

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

#### OBJ COEFFICIENT RANGES

VARIABLE	CURRENT COEF	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
X1	13500.000000	18000.000000	2999.999756
X2	10500.000000	2999.999756	5999.999512

#### RIGHTHAND SIDE RANGES

ROW	CURRENT RHS	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	150000.000000	8400.000000	1199.999878
3	150000.000000	2500.000000	5833.333008
4	500000.000000	INFINITY	245833.328125
5	90000.000000	INFINITY	15000.000000
6	194400.000000	INFINITY	131900.000000
7	5500000.000000	INFINITY	1345833.3750000
8	40.000000	5.833333	INFINITY
9	160.000000	2.500000	INFINITY

## LAMPIRAN PERHITUNGAN DENGAN METODE SIMPLEKS

Tabel simpleks awal

VD	X1	X2	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Artc1	Sur7	Artc2	Sur8	NK	RASIO
Z	-13500	-10500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S1	720	720	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150000	
S2	1500	500	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	150000	
S3	2000	1000	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	500000	
S4	360	360	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	90000	
S5	300	300	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	194400	
S6	21500	19500	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5500000	
Artc1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	0	0	40	
Artc2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	160	

Iterasi 1

VD	X1	X2	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Artc1	Sur7	Artc2	Sur8	NK	RASIO
Z	-M - 13500	-M - 10500	0	0	0	0	0	0	0	M	0	M	-200M	
S1	720	720	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150000	208,3
S2	1500	500	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	150000	100
S3	2000	1000	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	500000	250
S4	360	360	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	90000	250
S5	300	300	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	194400	648
S6	21500	19500	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5500000	255,8
Artc1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	0	0	40	40
Artc2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	160	~



Iterasi 2

VD	X1	X2	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Artc1	Sur7	Artc2	Sur8	NK	RASIO
Z	0	-M - 10500	0	0	0	0	0	0	M+13500	- 13500	0	M	-160M+ 540000	
S1	0	720	1	0	0	0	0	0	-720	720	0	0	121200	168,3
S2	0	500	0	1	0	0	0	0	-1500	1500	0	0	90000	180
S3	0	1000	0	0	1	0	0	0	-2000	2000	0	0	420000	420
S4	0	360	0	0	0	1	0	0	-360	360	0	0	75600	210
S5	0	300	0	0	0	0	1	0	-300	300	0	0	182400	608
S6	0	19500	0	0	0	0	0	1	-21500	21500	0	0	4640000	237,9
X1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	0	0	40	~
Artc2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	160	160

Iterasi 3

VD	X1	X2	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Artc1	Sur7	Artc2	Sur8	NK	RASIO
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	M+13500	- 13500	M+10500	- 10500	2220000	
S1	0	0	1	0	0	0	0	0	-720	720	-720	720	6000	8,3
S2	0	0	0	1	0	0	0	0	-1500	1500	-500	500	10000	6,6
S3	0	0	0	0	1	0	0	0	-2000	2000	-1000	1000	260000	130
S4	0	0	0	0	0	1	0	0	-360	360	-360	360	18000	50
S5	0	0	0	0	0	0	1	0	-300	300	-300	300	134400	448
S6	0	0	0	0	0	0	0	1	-21500	21500	-19500	19500	1520000	70,6
X1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	0	0	40	
X2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	160	

### Iterasi 4

VD	X1	X2	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Artc1	Sur7	Artc2	Sur8	NK	RASIO
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	M	0	M+6000,45	-6000,45	2310000	
S1	0	0	1	-0,48	0	0	0	0	0	0	-480	480	1200	2,5
Sur7	0	0	0	0,0007	0	0	0	0	-1	1	-0,3333	0,3333	6,6667	20
S3	0	0	0	-1,333	1	0	0	0	0	0	-333,333	333,333	246666,6	739,8
S4	0	0	0	-0,24	0	1	0	0	0	0	-240	240	15600	65
S5	0	0	0	-0,2	0	0	1	0	0	0	-200	200	132400	662
S6	0	0	0	-14,33	0	0	0	1	0	0	-12333,33	12333,33	1376665,95	111,6
X1	1	0	0	0,0007	0	0	0	0	0	0	-0,3333	0,3333	46,6667	
X2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	160	

## Iterasi 5

[illegible]